

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ҚОСЫМША БІЛІМ БЕРУ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК
ОРТАЛЫҒЫ» РМҚК**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
РГКП «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**Робототехника бойынша бағдарламалар және
әдістемелік ұсынымдар**

**Программы и методические рекомендации по
робототехнике**

Астана, 2014

«Робототехника бойынша бағдарламалар және әдістемелік ұсынымдар» . Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Республикалық қосымша білім беру оқу-әдістемелік орталығы» РМҚК – Астана, 2014., - 183 бет.

«Программы и методические рекомендации по робототехнике». «Республиканский учебно-методический центр дополнительного образования» Министерства образования и науки Республики Казахстан – Астана, 2014, - 183 стр

Құрастырғандар:

Қалиев Д.К. – «Республикалық қосымша білім беру оқу-әдістемелік орталығы» РМҚК ғылыми-техникалық, экология-туристік бөлімінің жетекшісі

Құрманалиева Г.С.- «Республикалық қосымша білім беру оқу-әдістемелік орталығы» РМҚК ғылыми-техникалық, экология-туристік бөлімінің әдіскері

Берілген материал қосымша білім беру ұйымдарының басшыларына, әдіскерлеріне, қосымша беру педагогтеріне арналған.

Рекомендовано к печати Учебно-методическим советом Республиканского учебно-методического центра дополнительного образования от 26 сентября 2014 год № 4.

*ҚР БЖҒМ Республикалық қосымша білім беру оқу-әдістемелік орталығы РМҚК әдістемелік кеңесі ұсынады
(2014 жылғы 26 қыркүйектегі № 4 хаттама)*

© Республикалық қосымша білім беру оқу-әдістемелік орталығы РМҚК., 2014

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
Ғылыми-техникалық бағыт және робототехника	
Маңызды роботтардың кластары	7
Робототехника бойынша білім беру бағдарламалары (Гончаров А.А.)	18
Білім беру бағдарламаларының міндеттері	21
Сабақтың түрлері және тәртібі	23
Күтілетін нәтижелері және оларды тексеру тәсілдері	24
Білім беру бағдарламасының әдістемелік қамтамасыз етілуі	25
Бағдарламаның жүзеге асырылу шарттары	26
Қорытынды	40
Қосымшалар	42
Қолданылған әдебиеттер тізімі	182
Введение	89
Научно-техническое направление и робототехника	
Важнейшие классы роботов	91
Образовательная программа по робототехнике (Гончаров А. А.)	103
Задачи образовательной программы.	107
Формы и режим занятий.	110
Ожидаемые результаты и способы их проверки	111
Методическое обеспечение образовательной программы.	112
Условия реализации программы	113
Заключение	130
Приложение	133
Список использованных литератур	182

Кіріспе

Ғылыми-техникалық бағыт және робототехника

Қазіргі уақытта балаларға қосымша білім беру жүйесінің педагогикалық қызметкерлерін бағдарламалық-әдістемелік, яғни ғылыми-экспериментальді, тәрбиелік, ұйымдастырушылық-бұқаралық, ойын-сауық қызметін қамтамасыз етуге ықпал жасауға керекті ақпаратсыз қосымша білім беру жүйесінің дамуы мүмкін емес. Оқу-әдістемелік жұмыс өзінің әртүрлілігімен ерекшеленгенімен, егер ол жаңа педагогикалық білім сапасының яғни жаңашылдық талаптары және шарттарын ескермей құрастырылып және ресімделсе, онда оның педагогикалық маңызы жеткіліксіз болады.

Мектептегі білім беру аясында жүзеге асырыла берілмейтін балалардың танымдық қызығушылықтары және қажеттіліктерімен байланысты білім беру қызметі жаңа шарттарда маңызды орын алады.

Қоғамдағы инновациялық өрлеу өскелең ұрпақтың танымдық үдерісіне және тұрақты ғылымға деген қызығушылығынсыз мүмкін болмайды. Осыған байланысты, қазақстандық білім берудің келешектегі міндеттеріне балалардың әлеуметтік-жас аралық санаттарын ескерумен бірге және Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық саясатын есепке алған, технология және техника, ғылымды дамыту деңгейіне бейімделген балалардың ғылыми-техникалық шығармашылығы болып табылады.

Қазақстанның индустриалды қоғамнан постиндустриалды ақпараттық қоғамға ауысуы, қазіргі қоғамның өркендеуі балалардың ғылыми-техникалық шығармашылығын дамытудың жолдары және мүмкіндіктеріне жаңа көзқараспен қарауға мәжбүрлейді.

Осыған орай, тұлғаның толық қалыптасуын, оның жеке тұлғалық дамуын, өзін-өзі басқару қабілеттерімен қамтамасыз етуге арналған жаңа технологияларды, әдістерді, тәсілдерді іздеу өзекті болып отыр.

Республиканың балаларға қосымша білім беру ұйымдарында робот техникалары бойынша белгілі бір тәжірибелер жинақталуда.

Робототехника (ағылшын тілінде robotics; робот және техника сөзінен) интенсификациялық өндірістің маңызды техникалық негізі болып табылатын және автоматтандырылған техникалық жүйесін әзірлеумен айналысатын қолданбалы ғылым^[1].

Робототехника электроника, механика, информатика, сондай-ақ, радиотехника және электроника пәндеріне сүйенеді. Құрылыстық, өнеркәсіптік, тұрмыстық, әуелік және экстремалдық (әскери, ғарыштық, су асты) робот техникаларын бөледі.

Робототехникалық кешендер білім беру саласында электронды автоматтық басқару теориясындағы жоғары технологиялық зерттеу

құрылғылары ретінде танымал. Оларды әртүрлі білім беру орындарында қолдану ILERT секілді Еуропалық одақтың және АҚШ-тың ірі білім беру бағдарламаларының негізіне сүйене отырып, «жобалауға оқыту» тұжырымдамасын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Робототехникалық кешендердің мүмкіндіктерін инженерлік білім беруде қолдану бірнеше аралас пәндер бойынша (механика, басқару теориясы, сызба техникалары, бағдарламалау, ақпарат теориясы) бір уақытта кәсіби дағдыларды игеруге мүмкіндік береді. Кешенді білімдердің қажеттілігі зерттеу ұжымдарының арасындағы байланысты дамытуға әсерін тигізеді. Сонымен бірге, білім алушылар бейінді дайындау үрдісінде шынайы практикалық міндеттерді шешумен айналысады.

Маңызды робот кластары

Маңызды робот кластарының ішінде манипуляциялық және мобильді роботтар кеңінен таралған.



Роботтың қолы

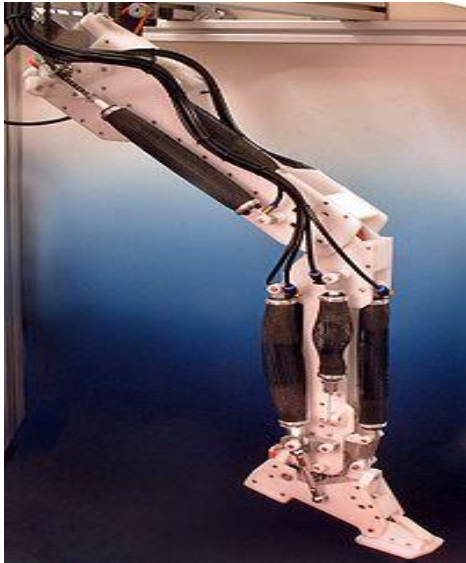
Манипуляциялық робот- өндірістік үдерісте қозғалғыштық және басқару қызметтерін атқаруға арналған бірнеше қозғалғыштық деңгейі және бағдарламалық басқару құрылғысы бар манипулятор түріндегі орындағыш құрылғыдан тұратын автомат машина (стационарлық және жылжымалы). Мұндай роботтар еден үстілік, аспалы және порталды орындауда жасалады. Көбінесе, көлік және приборлар жасау салаларында таралған.

Мобильді робот - автомат басқару желілерімен бірге жылжымалы шассилары бар автомат машина. Мұндай роботтар дөңгелекті, қадам басқыш және шынжыр табанды болады (сондай-ақ еңбектеп жүретін, құбылмалы және ұшатын мобильді роботтехникалық жүйесі бар).

Роботтар компоненттері

Желілері

Желі - бұл роботтардың «бұлшық еті». Қазіргі уақытта желідегі электрлік қозғалтқыш ең танымал, бірақ химиялық заттары немесе тығыздалған ауа қолданылған түрлері де болады.



Ауада бұлшық еті жұмыс жасайтын роботтың аяғы.

Тұрақты тоқтың қозғалтқыштары: Қазіргі уақытта көбінесе бірнеше түрлері бар роботтардың электрқозғалтқыштарын қолданады.

Қадамдық электрқозғалтқыштары: тұрақты тоқ қозғалтқыштар тәріздес қадамдық электрқозғалтқыштар еркін айналмайды. Олар контроллердің басқаруымен белгілі бір бұрышқа қадаммен бұрылады. Бұл контроллерге белгілі басқарушы тетіксіз белгіленген бұрышқа қадам жасай алады, сондықтан да мұндай қозғалтқыштар көптеген роботтардың желілерінде және ЧПУ станкаларында қолданылады.

Пьезоқозғалтқыштар: тұрақты тоқтың заманауи альтернативті қозғалтқыштар пьезоқозғалтқыштар болып табылады, олар сондай-ақ ультрадыбыстық қозғалтқыштары ретінде танымал. Олардың жұмыстарының принципі бірнұсқалы: секундына 1000 рет жиіліктегі тербеліспен, тік немесе шеңбер бойынша моторды қозғалтатын кішкентай пьезоэлектрлік аяқтарының болуында. Бұндай қозғалтқыштардың артықшылығы жоғары нанометрлік шешімдері, жылдамдық және қуаттылығы. Пьезоқозғалтқыштар коммерциялық негізде қолжетімді және сондай-ақ кейбір роботтарда қолданылады.

Ауа бұлшық еттері: Ауа бұлшық еттері- қарапайым, бірақ күшті тартуды қамтамасыз ететін мықты құрылғы. Тығыздалған ауамен толтырылған кезде бұлшықеттер өзінің ұзындығынан 40 пайызға дейін қысқарады. Бұл іс әрекеттің себебі ішкі жағының өрілуі болып табылады яғни бұлшықеттің ұзаруы немесе жіңішкеруі, қысқаруы мен қалыңдауына әсер етеді. Олардың жұмыстары биологиялық бұлшықеттеріне ұқсас болады, жануарлар қаңқасы мен бұлшықеттері тәріздес роботтардың бұлшықеттерін және қаңқасын жасау үшін қолдануға болады^{[7][8]}.

Электроактивті полимерлер: Электроактивті полимерлер- электрлік ынталандырушыға жауап ретінде формасын өзгертетін

пластмассалардың түрі. Олардың иіле алатындай, созыла алатындай немесе қысқара алатындай құрылымы болуы тиіс. Қазіргі кезеңде коммерциялық роботтарды жасау үшін ЭАП-тың уақыты жоқ, бұған дейінгі олардың үлгілері тиімді емес және тиянақсыз болды.

Икемді нанотрубкалар: Бұл- алғашқы сатыдағы әзірлеме деңгейіндегі экспериментальді технологиялар. Нанотрубкалардағы кемшіліктердің болмауы талшықтардың бірнеше пайызға икемді өзгеруіне әсер етеді. Адамның шынтақты бүгетін бұлшықетінің орынына диаметрі 8 мм болатын сым қолданылады. Бұндай тұтас «бұлшық еттер» келешекте роботтарға адамдардан асып түсуге мүмкіндік береді.

Орын ауыстыру тәсілдері

Дөңгелекті және шынжыр табанды роботтар

Берілген класстың кең таралған роботтардың ішінде төрт дөңгелекті және шынжыр табанды роботтар. ^{[9][10]} Сондай-ақ, басқа екі немесе бір дөңгелегі бар роботтар жасалуда. Мұндай шешімдер роботтың құрылымын жеңілдетеді, сондай-ақ төрт дөңгелекті конструкцияның жұмысқа қабілеттілігі жоқ кеңістікте роботтың жұмыс жасауына мүмкіндік береді.



Нагоядағы роботтар мұражайындағы Севгей

Екі дөңгелекті роботтар әдеттегідей, робот корпусының еңкіш бұрышын анықтау және басқару кернеуіне сай роботтар желісін жасау үшін (қажетті орын ауыстыруды орындау және тепе-теңдікті ұстауды қамтамасыз ету мақсатында) гироскопиялық құрылғыларды қолданады. Екі дөңгелекті роботтардың тепе-теңдікті ұстау міндеті кері маятниктің динамикасымен байланысты. ^[11] Қазіргі кезде көптеген осындай «теңгеруші» құрылғылар құрастырылды. ^[12] Осындай құрылғының қатарына роботтың компоненті ретінде Севгейді жатқызуға болады; севгей НАСА жасаған Робонавт роботында транспорттық платформа ретінде қолданылды ^[13].

Бір дөңгелекті роботтар екі дөңгелекті роботтармен байланысты идеяның өзінше дамуын көрсетеді. 2D кеңістігінде орын ауыстыру үшін жалғыз дөңгелек ретінде бірнеше желілерімен айналатын шар қолданылады. Мұндай роботтардың бірнеше әзірлемелері бар. Шар роботтардың үлгілері ретінде Карнеги университетіндегі Меллона, Тохоку Гакуин (ағылшынша. *Tohoku Gakuin University*) университетінде жасалған «BallIP» шар роботы^[14] немесе Швейцария жоғары техникалық мектебінде жасалған Rezero шар роботы^[15] кіреді. Бұндай роботтардың бірнеше артықшылығы бар: олардың созылғыш формасы адамдардың ортасында жақсы кіріктірілуіне әсер етеді, бұл кейбір роботтардың түрлері үшін мүмкін^[16].

Салалық роботтардың кейбір прототиптері бар. Олардың кейбірлері орын ауыстыруды ұйымдастыру үшін ішкі массаның айналымын қолданады^{[17][18][19][20]}. Мұндай роботтардың түрлерін ағылшынша *spherical orb robots*, ағылшынша. *orb bot*^[21] и ағылшынша. *ball bot* атайды^{[22][23]}.

Тегіс емес, шөптесін және тасты жерлерде орын ауыстыру үшін төрт дөңгелектілермен салыстырғанда көп тіркелген алты дөңгелекті роботтар жасалуда. Сонымен қатар көп тіркесуді шынжыр табандар қамтамасыз етеді. Көптеген заманауи әскери роботтар, сондай-ақ шынжыр табанды роботтар арнайы тегіс емес қатқыл жерлерде орын ауыстыру үшін жасалады. Мұндай роботтарды ғимаратта, тегіс төселімдерде және кілемдерде қолдану қиынға түседі. Мұндай роботтардың үлгілері ретінде НАСА жасаған робот ағылшынша. *Urban Robot* («Urbie»)^[24], iRobot компаниясы жасаған Warrior и PackBot роботтары жатады.

Қадам жасаушы роботтар



Honda өндірісінің робот-андرويد ASIMO

Қадам басушы роботтарды жасау туралы теориялық және практикалық сұрақтарға арналған алғашқы басылымдары ХХ ғ. 1970-1980 жылдарына қарастырылды.^{[25][26]}

«Аяқты» қолдана отырып роботтың орын ауыстыруы өз алдына күрделі міндеттің динамикасын көрсетеді. Қазір екі аяқ арқылы орын ауыстырушы роботтардың саны артуда, бірақ бұл роботтар адамға тән тұрақты қозғалысқа жете алмай отыр. Сондай-ақ, екі аяқты роботтардан басқа көптеген механизмдер жасалды. Мұндай конструкцияға назар аударуының шартталуы, бұл олардың оңай жобалануында^{[27] [28]}. Сонымен қатар, гибриді нұсқалары (мысалы, «Мен роботпын» деген фильміндегі роботтар жүріс кезінде екі аяқпен және жүгіру кезінде төрт аяқпен орын ауыстыруға қабілетті) ұсынылады.

Кейбір екі аяқпен орын ауыстырушы роботтар әдеттегідей еден, баспалдақ бойынша жақсы қозғалады. Бұл типтегі роботтарға кедір-бұдырлы жерлер бойынша орын ауыстыру қиынға соғады. Қадам жасаушы роботтарға орын ауыстыруға мүмкіндік беретін бірнеше технологиялар бар:

ZMP- технология: ZMP (ағылшынша) (ағылшынша Zero Moment Point, «нөлдік кезеңінің нүктесінен») – Хонда компаниясының ASIMO секілді роботтарда қолданылатын алгоритм. Борт компьютер роботтың орын ауыстыруында роботқа әсер етуші сыртқы күштің жинағы жоғары жаққа бағытталуын басқарады. Осының арқасында роботтың құлауына себеп болатын айналғыш кезеңі болмайды^[29]. Мұндай қозғалыс тәсілдері адамға тән емес, бұны ASIMO роботы мен адамның қозғалысын салыстыра отырып аңғаруға болады^{[30][31] [32]}.

Секіруші роботтар: 1980 жылдары Массачусет технологиялық институтының профессоры Марк Рейберт «Leg Laboratory» тек қана бір аяғын қолдану арқылы тепе-теңдікті сақтай отырып секіріс жасайтын роботты жасап шығарды. Роботтың қозғалысы тренажердағы адамның қозғалысын пого-стикті еске түсіреді^[33]. Нәтижесінде алгоритм екі және төрт аяқтарын қолданушы механизмдермен кеңейтілді. Мұндай роботтар жүгіре алатын және сальто жасай алатын қабілеттерін көрсетті^[34]. Төрт аяқтары арқылы орын ауыстырушы роботтар жүгіре алатынын, көрсетті^[35].

Тепе-теңдікті ұстаушы бейімделгіш алгоритмдер. Көбіне мұндай технологияны қадам жасаушы робот-тасушы Big Dog қолданады.

Бұл робот қозғалыс кезінде статистикалық тұрақтылық нүктесінен салмақ орталығының алдыңғы жағдайынан тұрақты ауытқушылықты ұстайды, бұл өзгеше аяқтың қою қажеттілігін («тізесін ішіне» немесе «тянитолкай») сондай-ақ, машинаның бір орнында тоқтап қалу және жүрістің өтпелі тәртібін қайта өңдеу мәселелерін туғызады.

Бейімделгіш алгоритм көбіне жылдамдық векторының салмақ жүйесінің орталығына тұрақты бағытталуының сақталуын тірек етеді, алайда мұндай әдістер жоғары жылдамдықта ғана тиімді бола алады. Заманауи робот техникаларында эвристикалық талдаудағы жоғары тиімді әдістерінің кинематикалық сипаттамалары жүйесін есептеуді байланыстыратын тұрақтылықты қолдайтын құрамдастырылған әдістердің әзірлемелерін ұсынады.

Орын ауыстырудың басқа әдістері. Ұшатын роботтар. Көптеген заманауи ұшақтар ұшқыштардың басқаруымен ұшатын роботтар болып табылады. Автоұшқыш ұшудың барлық кезеңінде яғни ұшу және қонуды бақылай алады ^[36]. Ұшатын роботтардың қатарына сондай-ақ ұша алмайтын, ұша алатын аппараттар кіреді (БПЛА; олардың қатарына маңызды болып қанаты бар зымырандарда кіреді). Мұндай аппараттар әдеттегідей салмағы жеңіл (ішінде ұшқыштың болмауынан) және аса қауіпті миссияны орындайды; кейбір БПЛА оператор бұйрығымен от жаудыра алады. Сонымен қатар,автоматты түрде от жаудыра алу қабілеті бар БПЛА роботтары жасалуда. Ұшатын роботтар мен ұшақтарды қолданатын қозғалыс әдістерінен басқа да қозғалыс әдістері қолдануда-мысалы, пингвин, скаттар, медузаларға тән қозғалыстар; мұндай орын ауыстырудың тәсілдерін Festo компаниясының Air Penguin^[37] ^[38], Air Ray^[39], Air Jelly ^[40] роботтары қолдануда немесе жәндіктерге тән қозғалысты мәселен RoboBee^[41] роботы қолданады.



Екі жылантәріздес жылжымалы роботтар. Сол жағындағысы 64 желімен, оң жағындағысы - 10 желімен жабдықталған.

Жылжымалы роботтар. Жыландар, құрттар, шырышты ұлу секілді орын ауыстыратын роботтарының әзірлемелері бар^[42]. Мұндай орын ауыстырудың тәсілдерін пайдаланатын роботтар тар кеңістіктерде еркін қозғалуға мүмкіндігі бар; көбіне мұндай роботтарды қирап жатқан ғимараттардың астынан адамдарды іздеуде қолданады ^[43]. Сондай –ақ, суда орын ауыстыра алатын жылантәріздес роботтар жасалды; мұндай

конструкцияның үлгісі ретінде АСМ-R5 жапондық роботын жатқызуға болады^[44] ^[45].

Жоғары бөлігінде вертикаль бойынша орын ауыстырушы роботтар. Мұндай роботтарды жобалауда әртүрлі тәсілдемелер қолданылады. Бірінші тәсілдеме-тегіс емес қабырғалар бойынша адамға тән орын ауыстырушы роботтарды жобалау. Мұндай конструкцияның үлгісі ретінде Стэнфорд университетінде жасалған Capuchin роботын жатқызуға болады^[46]. Басқа тәсілдеме- геккондарға тән орын ауыстырушы роботтарды жобалау. Мұндай роботтарға Wallbot^[47] және Stickybot^[48] үлгісі бола алады.

Жүзгіш роботтар. Суда балық тәріздес қозғалатын роботтардың көптеген әзірлемелері бар. Кейбір есептеулер бойынша мұндай қозғалыстың тиімділігі ескіш винтті қолданғандағы қозғалыстан 80пайызға асып түседі^[49]. Сонымен бірге, мұндай конструкцияның шығартын дыбысы төмен, сондай -ақ, жоғары ептілігімен ерекшеленеді^[50]. Бұл балық тәріздес қозғалатын роботтарды зерттеуге деген жоғары қызығушылықты танытудың бірден бір себебі болып отыр. Мұндай роботтардың қатарына тунецке тән қозғалыс тәсілдерін моделдеу және зерттеу үшін Эссекс университетінде Robotic Fish^[51] және Institute of Field Robotics институтында Tuna роботы жатады. Сондай –ақ, басқа конструкциялы жүзгіш роботтардың әзірлемелері бар^[52]. Бұған Festo компаниясының скат секілді қозғалатын Aqua Ray роботы және медуза секілді қозғалатын Aqua Jelly роботын жатқызуға болады.

Басқару жүйесі

Роботтарды басқару бұл оларға қойылған міндеттерді шешуде роботтардың бейімделуімен байланысты міндеттердің кешенді шешілуі, қозғалыстардың бағдарламалануы, басқару жүйесінің талдауы және оның бағдарламамен қамтамасыз етілуімен түсіндіріледі^[53].

Робототехникалық жүйені басқару типі бойынша төмендегідей бөлінеді:

1. Биотехникалық:

командалық (роботтың жеке бөліктерін түймелі және иіңтіректі басқару);

көшірме жасаушылар (адамның қозғалысын қайталау, кері байланысты жүзеге асыру мүмкіндігі, берілген күшті тарату, экзо қаңқалары);

жартылай автоматты (бір құралмен басқару, мысалы, роботтың барлық кинематикалық жүйесінің тұтқасымен).

2. Автоматты:

бағдарламалық (ертерек берілген бағдарлама бойынша қызмет жасайды, негізінен қоршаған ортаның шартындағы бірыңғай міндеттерді шешуге арналған);

бейімделгіш (типті міндеттерді шешеді бірақ, қызмет ету шартына бейімделеді);

зияткерлік (дамыған автоматты жүйелері).

3. Интерактивті:

автоматтандырылған (биотехникалық және автомат режимдерінің алмасуы мүмкін);

сырттай қадағалаушылық (адам мақсатқа бағытталған қызметтерді ғана орындай алатын автоматты жүйесі);

диалогтық (іс-әрекеттің стратегиясын таңдау бойынша адаммен сөйлесуге қатысады, әдеттегідей робот мақсатты таңдау бойынша кеңес беру және манипуляция нәтижесін болжауға қабілетті, сараптамалық жүйесімен жабдықталады).

Роботтарды басқаруда негізгі міндеттердің ішінен төмендегідей бөледі ^[54].

жағдайды жоспарлау;

қозғалысты жоспарлау;

күш пен кезеңді жоспарлау;

динамикалық нақтылығын сараптау;

роботтың кинематикалық және динамикалық сипаттамаларын идентификациялау.

Роботтарды басқару әдістерін дамытуда техникалық кибернетика және автоматты басқару теориясындағы жетістіктер жоғары маңызға ие.

Оқу зертханаларына арналған роботтехникалық кешендер:

- Mechatronics Control Kit
- Festo Didactic
- LEGO Mindstorms
- fischertechnik
- Келешектегі технологиялардың жаңа тізімі

Роботтардың түрлері:

Андроид

Әскери робот

Тұрмыстық робот

Персональді робот

Өндірістік робот

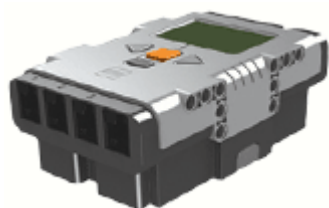
Әлеуметтік робот

Шар тәрізді робот

Конструктор ЛЕГО



Орасан зор әртүрлі ЛЕГО конструкторының арасынан LEGO NXT конструкторы ерекшеленеді. Олардың айрықша ерекшелігінің бірі барлық мүмкін болатын зияткерлік механизмдердің моделін жинауға болады, мысалы роботтарды. Бұл моделдердің миы микоркомпьютер болып табылады, ал қоршаған ортаға бұл модель жарықтың тетігі, жанасу, температура, дыбыс және бұрылу бұрышы арқылы жауап қайтара алады. Бағдарламаны жасау үшін бұл модель RoboLab бағдарламасы арқылы арнайы тілді қолданады, жасалған модель көмегімен қара сызық бойынша жүруіне, баспалдақ бойынша көтерілуіне, себетке шарларды тастауына және т.б. жасауына болады.



NXT бағдарлама блогы

MINDSTORMS® роботының «миы» NXT болып табылады. Бұл MINDSTORMS® роботының әртүрлі іс-әрекетін жүзеге асыруына және қозғалуына мүмкіндік беретін интелектуалды, LEGO® конструкциясының элементімен компьютерлік басқару. NXT дисплейіндегі мәндік хаттар ағылшын тілінде жазылатынына назар аударыңыз.

Мотор порты NXT моторды қосуға арналған үш шығу порттарымен жабдықталған. Мотор жұмыс жасау үшін ол А, В немесе С порттарының біріне қосылуы тиіс.

Сенсор порты NXT Сенсорды қосу үшін төрт шығу порттарымен жабдықталған. Сенсорларды 1,2,3 немесе 4 порттарына міндетті түрде қосу керек.

USB порты USB кабелін USB портына қосыңыз және NXT- ке компьютерден бағдарламаларды жүктеңіздер (немесе мәліметтерді роботтан ді компьютерге жіберіңдер). Мәліметтермен алмасу және жүктеу үшін сондай-ақ, желісіз Bluetooth каналын қолдануға болады.

Дауысты ұлғайтқыш Шынайы дыбыстарды қолдана отырып бағдарлама жасаңыз, бұл бағдарламаны іске қосуда дыбыстар жазылады. NXT түймесі қызғылт сары түймесі: Қосу./ Енгізу Ашық –сұр бағыттар: NXT мәзірі бойынша оңға солға орын ауыстыру үшін қолданылады. Жою/ кері қайту.

NXT түймелері Қызғылт сары түймесі: Қосу./ Енгізу Ашық –сұр бағыттар: NXT мәзірі бойынша оңға солға орын ауыстыру үшін қолданылады. Қара- сұр түймесі: Жою/ кері қайту.

NXT дисплейінің опциялары. NXT орасан зор қызықты функциональді мүмкіндіктері бар. LEGO MINDSTORMS пайдаланушының басшылығынан олар туралы жан-жақты оқуға болады.

Техникалық параметрлері.

- 32 битті ARM7 256 КБайт FLASH микроконтроллерлер, 64 КБайт RAM 8- битті микроконтроллер AVR 4 Кбайта FLASH, 512 байт RAM, Желісіз Bluetooth каналы (Bluetooth Class I I V 2.0 талабына сай құрылғысы).

- USB жылдамдық порты (12 Мбит/с)
- 4 шығу порттары, 6 сандық платформаға арналған желілік кабель (болашақта қолдануға арналған I EC 61158 Type 4/EN 50 170 сай келетін, порттардың бірі кеңейту портын қосып алады)
- 3 шығу порттары, 6 сандық платформаға арналған желілік кабель
- графикалық 100 x 64 пикселдегі ЖК-дисплейі
- Дауыс ұлғайтқыш- аудионың сапасы 8 КГц. 2-16 КГц жиілігімен және 8 битті квантты аудиоканалы. Тоқ көзі: AA типтегі 6 батареялар.



Робототехника бойынша білім беру бағдарламасы ТҮСІНІК ХАТ

Алғашқы «робот» терминін чех жазушысы Карел Чапек өзінің «Россумның әмбебап роботтары» кітабында қолданды. Онда адамдар үшін белгілі бір жұмысты орындаушы механикалық роботтар туралы айтылған. Алайда жалпы алғанда адамға ұқсас және металдан жасалған қозғалғыш роботтардың дәстүрлі түрлері туралы сонау Гомер кезеңіндегі шығармашылық әдебиеттерде кездеседі.

Робот техникасының даму тарихы ежелден бастау алады. Сол кезеңдерде адамға ұқсас техникалық жабдықтарды жасау идеялары пайда болды және оларды жасау бойынша алғашқы талпыныстар жасалды. Қозғалмалы дене бөліктері бар құдайдың мүсіндері Ежелгі Египетте, Вавилонда, Қытайда пайда болды.

Соның ішінде, жасанды адам туралы ертеректе Крит аралын жаулардан қорғау үшін Гефест жасаған Талое (б.з. III мың жыл бұрын) атты алып адам осының дәлелі. Б.з.б III мың жылдың ортасында египеттіктер ойланатын машиналар идеясын ойлап тапты: мүсіннің ішінде кеңестер мен жорамалдар беретін абыздар тығылып отырды. Гомердің «Илиада» (б.з.д 9 ғ) шығармасында ұста Гефест механикалық қызметшілерді соғып шығарды. Платонның (б.з.д. 5 ғ) жұмыстарында адамның ойлауына және машинаның механикасына қатысты идеялар көрсетілген. Платонның досы, Тарентумнан шыққан жарқын философ әрі математик Архит ағаштан жасалған ұша алатын көгершінді құрастырды. Ежелгі дәстүр бұл Архиттің механика бойынша алғашқы теориялық еңбегі деп есептеді.

Жаңа технологиялардың дамуымен, соның ішінде электроника, кибернетика және жасанды интеллект секілді физика саласындағы жетістіктерімен тең материалтану, робототехника пән ретінде өзінің болашақта дамуын алады.

Күн сайын адамдардың орындауымен оның қабілеттері қолданылмайтын көптеген іс-әрекеттер жасалды. Мұндай іс-әрекеттер, қарапайым және аса монотонды, бірақ олар оның үздік нәтижелерімен және қате санының аз болуымен, адамның «адамдық факторымен» әйгілі.

Робот техникасы роботтарды қолдану және әзірлеумен байланысты сондай-ақ, ақпаратты өңдеу және сенсорлық кері байланыс, оларды басқаруға арналған компьютерлік жүйесі техникаларының саласы. Көптеген робот техникаларының құрылғы типтері бар, соның ішінде-манипуляторлар, мобилді роботтар, қадам жасаушы роботтар, мүгедекке көмек ретіндегі құрылғы, телебасқару роботтар және электр-механикалық жүйесі.

Робот техникасының жүйесі әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады: машина жасауда бөлшектерді механикалық өңдеуді автоматизациялау үшін, ұсталық-престелген, құю және пісіру өндірісі, жүктеу-жүк түсіретін және транспорттық операцияларды, сондай-ақ күрделі технологиялық операцияларды орындау үшін: құрастыру, тазарту, қаптауды қондыру. Заманауи «көмекшілер» сондай-ақ адам денсаулығы үшін зиянды әсер алғанда, жарылыс қаупі және қауіпті радиацияның пайда болуы сияқты жұмыстың экстремальді шарттары бар салаларында көмектеседі. Бұнда кеніштегі , ыстық зауыт цехтарындағы, су асты, радиоактивті және жарылыс заттарымен жасау жұмыстары жатады. Ғарыштық аппараттар да роботтар болып табылады.

Білім алушыларға радиоэлектрониканың, бағдарламалаудың және робототехниканың негізін және әртүрлі тағайындаудағы техникалық құрылғыларды әзірлеуге арналған олардың қосымшаларын игеруге, сондай-ақ білім алушылардың белсенді шығармашылық ойлауы мен кәсіби бағдарын қалыптастыруға көмек көрсету робототехника үйірмесінің басты міндеттері болып табылады. Жоғарыда аталған міндеттердің шешілуінің тиімділігі кәсіби педагогикалық дайындығына және оның жетекшісінің қызығушылығына, олардың пәнді жақсы білуіне, балаларды ұйымдастыру мен олардың шығармашылық қарым-қатынасын қолдауына байланысты.

Қосымша білім беру бағдарламасы білім алушылардың дербес техникалық шығармашылыққа ынтасын, шығармашылық қабілетін дамытуға және қалыптастыруға бағытталған. Бағдарлама бастаушы және базалық білімді игерген білім алушыларға арналған.

Ол сондай-ақ бағытталған:

- техникалық жүйесін басқару саласындағы соның ішінде робототехникадағы заманауи және келешектегі технологияларымен таныстыру;

- білім алушылардың политехникалық дамуы;

- білім алушылардың шығармашылық және эстетикалық дамуы;

- алынған, соның ішінде интернет жүйесіндегі мәліметтерді тауып алу және қолдану;

- робототехникалық құрлығының конструкциясын әзірлеу кезінде пайда болған міндеттерді шешу идеяларын көтеру және оларды дайындау технологияларын таңдау.

Қосымша білім беру бағдарламасының жаңалығы. Робототехника бойынша сабақ білім алушылардың интеллектуальді және жеке тұлғалық дамуына көмектеседі, оқуға деген олардың мотивациясының артуына ықпал жасайды, қызықты жобалармен қызықтырады.

Роботтарды тестілеу және бағдарламалауды әзірлеу үдересінде білім алушылар зерттеу және шығармашылық жұмыстардың маңызды

дағдыларды меңгереді; қолданбалы математика, физика, информатика ұғымдарымен кездеседі, зерттеу үдерісімен танысу, пайда болған міндеттерді жоспарлау және шешу; мәселені қадам бойынша шешу, гипотезаны өңдеу және тексеру, күтпеген нәтижелерін талдау дағдыларын алады.

Білім алушылардың дербес дайындығы үшін арналған робототехникалық құрылғыларды және техникалық жүйесін басқаратын конструкция сабағының тәжірибелік бөлігі шет елдік және отандық өндірістері шығарған, көп таралған тетіктер мен компоненттерін қамтиды. Бағдарламаның теориялық материалдарын зерттеу және практикалық орындауға арналған барынша негіз бола алатын, техникалық жүйесін басқару конструкциясының негізінде бағдарламалық және сызбатехникалық шешімдері жатады.

Қосымша білім беру бағдарламасының өзектілігі берілген материалдың төмендегідей ықпал жасауымен көрінеді:

- баланың жеке тұлғалық дамуы үшін қажетті шарттармен қамтамасыз ету;
- кәсіби өзін-өзі айқындау;
- 13-18 жастағы балалардың шығармашылық еңбегі;
- олардың қоғамдағы өмірге бейімделуі;
- мазмұнды бос уақыттың ұйымдастырылуы;
- оқу-тәрбие үдересінің талабына, қазіргі өмірдің сұранысына мүмкіндік береді.

Берілген іс-әрекеттің түрі шығармашылық пен танымдық мотивациясын арттыруға мүмкіндік береді. Сабақ эстетикалық талғамды, ойлауды, қиялды, дамытады, конструктивті дағдыларын қалыптастырады. Мектеп сабақтарынан кейінгі уақытты өткізу сапасын арттырады, коммуникативті ептілікті дамытады, жасөспірімдер және балалардың бейәлеуметтік шараларына ықпал жасайды.

Тағы бірі өзектілігі бұл сабақтың дербестікке ұмтылуда танымдық-шығармашылық іс-әрекетін ынталандыруда, білім алушылардың жеке тұлғалық сапасын дамыту үшін жағдай жасауда; құрастырушылыққа үйірмеге қатысушыларды дайындау және әдебиеттегі алынған сызба бойынша робототехникалық құрылғыларды сондай-ақ дербес әзірленген сызба бойынша жинауда болып отыр.

Қосымша білім беру бағдарламасының педагогикалық мақсаттылығы балалармен жұмыс жасауда тәжірибесі жоқ қосымша білім беру педагогтеріне көмек ретінде, сондай-ақ білім алушылармен жаңа және бағдарламалау және радиоэлектроника, робототехникасы бойынша теориялық деректердің өзектілігі, «Информатика», «физика» және «технология» мектеп курстарының білімін бекіту, оқуды бекіту, тұрмыстық роботының және техникалық жүйесін бағдарламалау мен

дайындау бойынша монтажды, реттейтін және құрастырылған жұмыстардың практикалық сабақтарда орындалуы.

Қосымша білім беру бағдарламасының мақсаты:

- білім алушылардың политехникалық білімінің мотивациясын дамыту, ғылым және техника саласында тұлғаның шығармашылық жүзеге асыруы үшін жағдай жасау;
- идеяларды ұжымдық өңдеу, олардың ішінде жүзеге асыру кезіндегі жігерілілік;
- роботтарды құрастыру және жалпы кибернетика саласында практикалық іс-әрекетті ұйымдастыру әдістері және инновациялық технологияларға бағдарлау;
- қазіргі нарықтық қарым-қатынасқа әлеуметтік бейімделуді қамтамасыз ететін заманауи ұйымдастырушылық-экономикалық ойлау дағдыларын қалыптастыру.

Білім беру бағдарламасының міндеттері

Білім берушілік:

- білім алушыларды заманауи робототехникалық өндірістердің және робототехника, бағдарламалау, радиоэлектрониканың заманауи бағыттарымен таныстыру;
- бағдарламалау және радиоэлектроника, робототехникадағы келешек және кең таралған технологиялар туралы политехникалық білімдерін қалыптастыру;

- оқытудың мотивациясын қалыптастыру.

Дамытушылық:

- білім алушылардың рационализаторлық және өнертапқыштық, шығармашылық міндеттерін шешу қабілетін және өз бетінше жұмыс жасауын дамыту;
- танымдық қабілеттерін дамыту: ойлау, ес, қиял.

Тәрбиелік:

- қоғамда және үйірмеде еңбексүйгіштікке, ұжымшылдыққа, міндеткерлікке, адалдық пен іс-әрекет мәдениетіне тәрбиелеу;
- робототехника зертханасының материалды-техникалық базасына ұқыпты қарым-қатынасына тәрбиелеу.

Берілген қосымша білім беру бағдарламасының өзгеше ерекшеліктері мынадан тұрады:

- пікірталастарда, семинарларда дәстүрлі емес оқыту әдістерін қолдану;
- алған білімдерді бақылаудағы дәстүрлі емес формаларды қолдану;
- мұғалімнен білім алушыларға талап етілген білімдерді жеткізуге және оларды өздігінен білім алу арқылы алуға арналған алғышарттарды жасау;
- білім алушылардың техникалық ой-өрісін кеңейтуге және оның шығармашылық потенциалын дамыту;
- мұғалімнің бақылауымен алдыңғы тәжірибенің негізінде техникалық сұрақтарды шешудегі білім алушылардың дербестігін кеңейту.

Оқытудың негізгі принциптері: шығармашылық белсенділік, саналылық, бірізділік, теория мен практиканың байланысы, жүйелілік, көрнекілік принципі.

Жұмыста қолданылатын педагогикалық білім беру технологиялары:

- ◆ жүйелік тәсілдеме;
- ◆ модулдік оқыту;
- ◆ әртүрлі деңгейлік оқыту;
- ◆ өзара және өзін-өзі оқыту;
- ◆ алгоритм;
- ◆ сын тұрғысынан ойлауды дамыту;
- ◆ семинар;
- ◆ пікірталас.

Оқытудың әртүрлі формаларын қолдану сабақтың нәтижелігін, білім алушылардың оқу үдерісіне деген қызығушылығын арттырады.

Оқыту үдерісінде жеке және топтық сабақтар, теориялық, практикалық, шығармашылық, ойын, сайыстар, байқауларды қолданады.

Бұл берілген қосымша білім беру бағдарламасы **үлкен мектеп жасындағы** балаларға арналған. Қолданылатын құралдар мен приборларды жұмыстағы ынтасы және жоғары күрделі ықпалымен байланыстылығы, жұмысты рационализациялауда топтың 10 адамнан көп еместігі және қауіпсіздік мақсатында қарастырылады. Бірлестік жұмысының ерекшелігі өз **еркімен сабаққа қатысуымен** анықталады.

Қосымша білім беру бағдарламасының жүзеге асырылу мерзімі.

Берілген бағдарлама екі жылға оқытуға арналған және әрбір топқа бірінші оқу жылы 144 сағат және екінші оқу жылы 216 сағатты құрайды.

Бағдарламада үйірме қатысушыларын робототехника, радиоэлектроника және бағдарламалау «қарапайымнан күрделіге» принципі: қарапайымнан өз бетінше әзірлеуге дейін және жоғары күрделі құрылғы мен техникалық жүйені жасауды кезендері бойынша

таныстыру қарастырылады. Үйірме мектеп білім алушыларының, яғни робототехникада, радиоэлектроника және бағдарламалаудың практикалық жұмыстары бойынша жеткілікті білім мен дағдылары қалыптаспаған мектеп ортасына арналған. Ерте оқытудың басталуы құбылыс пен ұғымды, жаңа және арнайы терминдерді жеңіл қабылдау мен меңгеруге мүмкіндік береді. Робототехника үйірмесі күрделілігі жағынан балалар техникалық шығармашылығы бойынша үйірмелер арасында бірінші орынды алады.

Оқу соңында білім алушылар білуге міндетті:

- техникалық жүйедегі басты заманауи тәсілдемелері;
- техникалық құрылғыларды соның ішінде роботтарды басқару сызбаларының әзірлеу тәсілдемелері;
- радиоэлектронды құрылғыларды монтаждау әдістері, радиотетіктерді дұрыс дәнекерлеу;
- баспа ақыларын дайындау технологиялары;
- техникалық құрылғыларды соның ішінде роботтарды басқаруда қолданылатын қарапайым электронды схемалар;
- қарапайым механикалық жүйені жинау әдістері;
- қауіпсіздік техника ережелері және оларды орындау.

Оқу жылының соңында білім алушылар білуі тиіс:

- басқаратын техникалық жүйені соның ішінде роботтарды бағдарламалау;
- әртүрлі материалдарды қайта өңдеу;
- радиотетіктерді дәнекерлеуді жасап шығару;
- техникалық жүйені соның ішінде роботтарды басқару үшін қарапайым радиоэлектронды құрылғыларды жинау және қалпына келтіру;
- баспа ақыларын дайындау;
- техникалық жүйені басқару үшін сызба жасау.

«Кибернетикалық жүйелер» бірлестігі сабағының мақсаты- бұл өздігінен білім алу әдістерін және жетілдіру шеберлігі, қойылған міндеттерді шешуде шығармашылық жағынан оқыту.

Сабақтың түрлері және тәртібі

Оқу сабағының ұзақтығы бірінші жылы аптасына 2 рет 2 сағаттан (бір топ үшін), екінші оқыту жылы бойынша 2 рет 3 сағаттан тұрады. Сабақ теориялық және практикалық бөліктерден тұрады.

Білім алушылардың теориялық материалды меңгерудің негізгі формасы ретінде мәселелік-дамытушы оқытудың әдісі ретінде диалог әдісі болып табылады. Теориялық материалды меңгеруде жақсы нәтижелерді екі сағат бойынша 15-20 минут үзілісі бар.

Әрбір ұзақтығы 15-20 минут болатын екі сағаттық сабақта және 25-30 минут болатын үш сағаттық сабақта тетіктерді, құралдарды, тәжірибелерді қолдана отырып, пікірталас жүргізу мүмкіндігі мен үздік конструкторлық әзірлемелерді көрсете алатын танымдық әңгімелесу (дәріс емес) түрінде өткізілетін сабақ теориялық материалдарды меңгеруде жақсы нәтижелерді береді. Сонымен бірге сабақ жүргізуде көбірек тәжірибесі бар үйірме мүшелерімен бірге өздерінің дайындаған үздік робототехникалық құрылғыларын көрсетеді.

Білім беру үдерісін ұйымдастырудың жетекші түрі практикалық жұмыс болып табылады. Практикалық сабақтар зертханалық жұмыс түрінде өткізіледі яғни бұл үйірмені жөндеу шеберханасына айналдырмай, үйірме мүшелерінің қызығушылықтарымен тығыз байланысады. Үйірме мүшелері кейбір робототехникалық құрылғыларды таңдай, жасай және жинай отырып, олардың жұмысы мен әрекетінің принципі, бөлек тетіктері және каскадтарының міндеттері, оларды жөндеу әдістері, ақаулықты іздеу және алып тастау туралы ұғым қалыптастырады. Практикалық сабақтарда басынан аяғына дейін монтаждалатын және балаладың өздерімен жөнделетін құрылғыларды дайындау жоспарланады.

Робототехника үйірме сабағының түрі және тәртібі білім алушылардың сабаққа деген тұрақты қызығушылығын қолдауға, үйірмеде жайлы адамгершілік-психологиялық климатты құруға, шығармашылық қабілетін дамытуға және робототехника саласындағы теориялық білімдерін жинауға бағытталады. Әрбір нақты жағдайда және әртүрлі деңгейде оқытуда сабақтың түрін таңдау меңгерілетін материал күрделілігінің деңгейімен, білім алушының жалпы даму деңгейімен, білім беру мақсаты және т.б. көптеген басқа факторлармен, білім алушылардың эмоциялық күйімен қоса анықталады.

Күтілетін нәтижелер және оларды тексеру тәсілдері

Берілген қосымша білім беру бағдарламасы аясында білімдерін, теориялық материалдарды игеру деңгейін тексеру үшін әңгімелесу, сұрақ қою, микросынақ, сынақ, тест соның ішінде және компьютерлік техниканы қолдану, сондай-ақ сайыстар мен шығармашылық жобаларды қорғау түріндегі әртүрлі бақылау түрлерін қолданады.

«Ақылды үй» тұжырымдамасының элементтерін үйірме мүшелерімен бірге зерттеу және әзірлеу болжанады. Мұнда техникалық шешімдерді әзірлеу және техникалық құрылғыларды бағдарламалау кіреді. Мысалы, басқарылатын жарық және жылу беру жүйелерін,

басқарылатын бейне бақылау жүйесін, басқарылатын шаңсорғыштарды және т.б кіргізуге болады.

Сондай –ақ, сезгіштік тетіктермен жабдықталған, қозғалмалы арба үлгісіндегі мобильді роботтардың негізгі түйінін үйірме мүшелерімен бірге зерттеу, жобалау және әзірлеу болжанады.

Үйірме мүшелерінің арасында роботтар көрмесі және екі кезеңнен тұратын: теориялық (сұрақтарға жауап беру) және практикалық (аз уақыт ішінде радиоэлектронды құрылғыны жинау) техникалық эстафета мен техникалық жүйесі ең көп танымал болып отыр. Жүйелік бақылау тексерулері педагогке үйірме мүшелерінің білімдеріндегі ақаулықты анықтауға және жеке жұмыс түрлері арқылы білім алушыларға оларды түзетуге көмектеседі.

Қосымша білім беру бағдарламасын жүзеге асырудың қорытындымсын шығару техникалық басқарылатын құрылғылардың үздік экпонаты қойылатын әртүрлі деңгейдегі тақырыптық көрмелерге қатысу, байқау түрінде, сондай-ақ «Ақылды үй» тұжырымдасының жүйесінде жұмыс жасауды көрсету түрінде іске асырылады.

Білім беру бағдарламасының әдістемелік қамтамасыз етілуі

Бағдарламаның түпкі ойының негізінде ынталандыру және мотивацияға бағытталған сабақтың түрлері мен әдістері алынды, яғни педагог алғашқы сабақта жайлы жағдайды жасай отырып, өзіне және оқуға деген тәрбиеленушілердің қызығушылығын қалыптастыру мақсатында келесі әдістер мен тәсілдерді қолданады:

- Сөздік әдістер және тәсілдер (әңгімелесу; баяндау, пікірталас, үлгіні, ережені және анықтаманы қолдану);
- Көрнекілік әдістері және тәсілдері (үлгіні қарастыру, заттарды, көрнекілік құралдарды көрсету, презентация, жұмыс тәсілін көрсету, жұмысты талдау);
- Практикалық әдістер
- Сабақ барысында педагогтің басшылығы, мөлшерлік көмек, өз бетінше жұмыс;
- Эмоциялық ынталандыру әдістері;
- Шығармашылық тапсырмалар;
- Алған білімдер мен дағдыларды жүйелеу, жалпылау, талдау;

- Мәселелік, ізденушілік түрлері;
- Ауызша, жазбаша түрінде өз бетінше бақылау, өзара бақылау, түзету, талдау түріндегі бақылау немесе білімін қарау түрінде көрсетіледі.

Сабақтың әдістері репродуктивтіден продуктивтілікке, жалпыдан топтық және жеке жұмысқа біртіндеп көшумен сипатталады. Сабақты ұйымдастырудың дәстүрлі түрлерінің қатарында, пікірталас, экскурсия, танымдық ойындар, кітаппен жұмыс жасау бағдарламасында дәстүрлі емес түрлері де қарастырады:

- байқаулар;
- сайыстар;
- шығармашылық жобаларды қорғау;
- білім аукционы.

Оқу және тәрбие сабақтарының барлық түрлерінің негізінде ортақ сипаттамалары алынады:

- әрбір сабақтың мақсаты, нақты мазмұны, оқу-педагогикалық қызметін ұйымдастырудың белгілі әдістері бар;
- кез келген сабақ белгілі бір құрылымда яғни бөлек өзара байланысты кезеңдерден тұрады;
- сабақтың түрі оның мақсаты мен міндеттеріне сай келгенде оқу сабағының құрылымы белгілі бір логика бойынша жүзеге асырылады;
- әрбір сабаққа арналған әдістемелік кешендер жасалады: ақпараттық материалдар мен конспектілері, дидактикалық және үлестірме материалдары, технологиялық және нұсқаулық карталары, сабақтың нәтижесін анықтауға және бақылауға арналған материалдары, жүйеге келтіруші және жалпылаушы кестелері, тапсырманың сызбасы, дамытушы ойындар.

Бағдарламаның жүзеге асыру шарттары

Берілген бағдарлама оны қамтамасыз етілуін жасаушылардың өзара әрекеттестігінің арқасында жүзеге асырылуы тиіс:

1) Техникалық және материалдық жабдықтылығы:

Құрал-жабдықтар: дәнекерлегіш, дәнекер, флюс, хлорлы темір, қақталған гетинакс (текстолит), фанера, слесарлық құрал, өлшеуіш приборлары, тоқ көздері, дыбыс жиілігінің генераторы, транзистор және диодтарды тексеруге арналған приборлар, осциллограф, нитробояулары, еріткіш, бұранда, белгі салушы, электроқозғалтқыштар, редукторлар, техникалық құрылғыларды желіге біріктіру және оларды басқаруға арналған контроллер, қозғалмалы арбаны жасауға арналған конструктор, басқаратын техникалық жүйені бағдарламалау үшін арнайы компьютерлер.

2) Жағдайға қойылатын жалпы талаптар

- кабинеттің жабдықталуы бағдарлама мазмұнына сай болуы, оқу материалы мен көрнекті құралдарымен тұрақты жаңарып отыруы тиіс;
- кабинеттің ауасын тазарту, тазалығы, жарықтылығы;
- ұйымдық қамтамасыз етілуі;
- 10 дана жұмыс орнымен жабдықталған оқушы үстелдері бар кабинет;
- педагог үстелі- 1 дана;
- оқушының тақтасы- 1 дана;
- жабдықтар, оргтехника және құралдары (қосымша);
- бағдармалық қамтамасыз етілуі (қосымша).

3) Кадрлық қамтамасыз етілуі

Берілген бағдарламаны жүзеге асырушы педагог, үйірме жетекшілері келесі жеке тұлғалық және кәсіби қасиеттері болуы тиіс:

өзіне және берілетін пәніне қызығушылықты шақыра білу;
 тәрбиеленушілердің жеке тұлғалық дамуы үшін жайлы жағдай жасау;
 тәрбиеленушілердің шығармашылық қабілеттерін ашу және көре білу;

педагогикалық шеберлікті тұрақты жетілдіру және мамандығы бойынша біліктілікті арттыру деңгейін көтеру.

Бағдарламаның нәтижесін бағалау белгілі бір операциялардың орындалу нәтижесін, конструкцияның орындалу, мәтіндік тапсырмалардың, шығармашылық жобалардың қорғау, есептік және қорытынды сабақтардың бағасын педагогтер және білім алушылармен талқылау қарастырылады. Конференцияларда, байқауларға қатысу, көрмеде жұмыстарды қою.

Бақылау жүйесі:

Сабақтарда алған білімдерін, дағдыларын және ептіліктерін педагогикалық бақылау арқылы оқыту бағдарламасы аясында балалармен игерген білімдерінің сапасын анықтау. Өткізілетін іс-шаралар білім алушылардың шығармашылық биік шыңына жетуге, жақсы нәтижелерге жетуіне мақсатталады.

Бақылау түрлері:

- оқу жылы бойы тәрбиеленушілерді жүйелік бақылау;
- қорытынды сабақтар;
- қорытынды көрмелер;
- бақылау тапсырмалары;
- әңгімелер;
- байқаулар, сайыстар;
- зияткерлік ойындар, викториналар;
- презентациялар;

- авторлық жобаларды қорғау.

1-ші оқу жылына арналған оқу жоспары

№ п/п	Мазмұны	Сағаттар
1.	Кіріспе сабақтары	6
2.	Басқарылатын техникалық жүйелерге арналған электрониканың негізі	50
3.	Басқарылатын техникалық жүйелерге арналған ағдарламалаудың негізі	50
4.	Мектептің инфрақұрылымындағы техникалық жүйелерді аңғырту	32
5.	Экскурсиялар	4
6.	Қорытынды сабақтар	2
БАРЛЫҒЫ:		144

2-ші оқу жылына арналған оқу жоспары

№ п/п	Мазмұны	Сағаттар
7.	Кіріспе сабақтары	6
8.	Техникалық жүйелерді басқаруға арналған контроллерді ағдарламалаудың негізі	80
9.	Басқарылатын техникалық жүйелердің орындаушы механизмдерді және тетіктерді қолдану негізі	80
10.	Мектептің инфрақұрылымындағы техникалық жүйелерді аңғырту	38
11.	Экскурсиялар	10
12.	Қорытынды сабақтар	2
БАРЛЫҒЫ:		216

1-ші оқу жылына арналған оқу-тақырыптық жоспары

№ п/п	Тақырыбы	Сағаттар саны		
		бар лығы	Теор ия лық	практи калық
1.	<i>Кіріспе сабақтары</i>	6	6	
1.	Робототехника бойынша сабақтардағы техникалық қауіпсіздік ережелері. Үйірме жұмысының міндеттері және бағдарламасы	2	2	
1.	Робототехниканың тарихы. Басқарылатын жүйенің түрлері, оның міндеті.	2	2	
1.	Робототехника. Жалпы түсінік және маңызы	2	2	
2.	<i>Басқарылатын техникалық жүйеге арналған электрониканың негізі</i>	50	21	29
2.	Макеттік платалармен танысу. Электронды өңкерлегіш құрылғының құрылымы және жұмысының принципі. Штангенциркульмен жұмыс	2	1	1
2.	Мультиметр. Физикадан қысқаша ережелер. Негізгі өлшемін өлшеу.	2	1	1
2.	Осциллограф. Физикадан қысқаша ережелер. Негізгі өлшемін өлшеу.	2	1	1
2.	Көпірлі сызбаларды және резисторлы элементтерді зерттеу.	6	2	4
2.	Электр тізбектердегі конденсаторларды және өтпелі үрдістерді зерттеу	6	2	4
2.	Индукциялық шарғы және трансформаторды зерттеу	4	2	2
2.	Жартылай өткізгіш приборларды зерттеу. Иондалған электрлік сызбалар.	6	2	4
2.	Жартылай өткізгіш приборларды зерттеу. Транзисторлы электрлік сызбалар.	6	2	4
2.	Микроконтроллерлердің түрлері және міндеті	2	2	
2.	Басқарылатын техникалық жүйесінің электр қуат көзі	2	2	

1	2.	Басқарылатын техникалық жүйелерге арналған тетіктер және олардың қолданылуы	2	2	
2	2.	Басқарылатын техникалық жүйесіне арналған электрлік желілері	2	2	
3	2.	Электронды компоненттерді өнекерлеудің негізі	4		4
4	2.	Басқарылатын техникалық жүйенің микроконтроллерлік және электронды сызбаларын модельдеу және ретке келтіру	4		4
	3.	Басқарылатын техникалық жүйелерге арналған бағдарламалаудың негізі	50	20	30
	3.	С тілінің негізі. Деректердің түрлері, түрлерді өзгерту, шартты операторлар, кезендер, өптеген таңдау шарты	10	4	6
	3.	С тілінің негізі. Екінші бағдарламалар, документ түрлері	6	2	4
	3.	С тілінің негізі. Логикалық операциялар, атематикалық есептеулер	4	2	2
	3.	С тілінің негізі. Мәтіндік енгізу-шығару. арнақтармен жұмыс	6	2	4
	3.	С тілінің негізі. Көрсеткіштер және массивтер	6	2	4
	3.	С тілінің негізі. Деректердің құрылымы	4	2	2
	3.	Микроконтроллерді бағдарламалаудың негізі	10	6	4
	3.	Білім алушылардың арасындағы сайыс	4		4
	4.	Мектептің инфрақұрылымындағы техникалық жүйелерді жаңғырту	32	4	28
	4.	Сызба бойынша басқарылатын техникалық жүйенің механикалық компоненттерін дайындау	4	2	2
	4.	Басқарылатын техникалық жүйенің аспаптық ақыларын дайындау	6	2	4
	4.	Бейне бақылау жүйесін жасаудың негізі. Күзеге асырудың техникалық ерекшеліктері	6		6
	4.	Басқарылатын жарық жүйесін жасаудың негізі	8		8
	4.	Әртүрлі міндеттерді орындауға арналған автоматтандырылған техникалық құрылғыларды жасау	8		8

5.	<i>Экскурсиялар</i>	4	4	
6.	<i>Қорытынды сабақтар</i>	2	2	
Барлығы		144	57	87

2-ші оқу жылына арналған оқу-тақырыптық жоспар

№ п/п	Тақырыбы	Сағаттар саны		
		бар лығы	теори я лық	практи калық
1.	<i>Кіріспе сабақтары</i>	6	6	0
1.1	Робототехника бойынша сабақтардағы техникалық қауіпсіздік ережелері. Ұйым жұмысының бағдарламасы және міндеттері	3	3	0
1.2	Техникалық басқару құрылымылар аласы мен робототехниканың қазіргі ағдайы. Заманауи бағдарламалық және аппараттық қамтамасыз ететін техникалық құрылымыларды енгізу	3	3	0
2.	<i>Басқарылатын техникалық жүйеге арналған контроллерлерді бағдарламалаудың негізі</i>	75	30	45
2.1	Arduino платформасы үлгісіндегі заманауи аппаратты есептеуіш платформалармен танысу	6	3	3
2.2	Arduino платформасына арналған бағдарлама әзірмелерін зерттеу.	12	6	6
2.3	Arduino базасындағы есептеуіш платформасының бағдарламалау тілінің ерекшеліктері	21	9	12
2.4	Техникалық құрылғы элементтерімен басқару міндеттерін шешуге, Arduino контроллеріне арналған бағдарламаларды әзірлеу	27	9	18
2.5	Басқарылатын техникалық жүйелерге, контроллерлерге арналған бағдарламалардың жұмысын модельдеу	9	3	6
3.	<i>Басқарылатын техникалық жүйесін қолданатын механизмдерді және тетіктерді қолданудың негізі</i>	84	33	51

3.1	Тетіктердің түрлері. Басқырылатын техникалық жүйесін әзірлеуге арналған тетіктерді қолданудың негізі	9	3	6
3.2	Орындаушы механизмдердің түрлері. Басқырылатын техникалық жүйесін әзірлеуге арналған тетіктерді қолданудың негізі	9	3	6
3.3	Arduino есептеуіш платформасын қолдану арқылы тетіктерден мәліметтер айналу.	9	3	6
3.4	Arduino платформасын қолдану арқылы ұрақты тоқтың қозғалтқыштарын басқару	9	3	6
3.5	Arduino платформасын қолдану арқылы жарық диодты индикацияларды басқару	6	3	3
3.6	Arduino платформасының базасында робототехникалық жүйесін әзірлеудің негізі	30	12	18
3.7	Техникалық құрылғылармен басқару жүйесін модельдеу	12	6	6
4.	<i>Мектептің инфрақұрылымының техникалық жүйесін жаңғырту</i>	39	15	24
4.1	Техникалық құрылғымен басқаруға арналған деректерді табыстауда желісіз құрылғыны қолдану	9	3	6
4.2	Бейне бақылау жүйесін жасаудың негізі. Сүзеге асырудың техникалық ерекшеліктері	9	3	6
4.3	Басқарылатын жарық жүйесін жасаудың негізі	6	3	3
4.4	Әртүрлі міндеттерді орындауға арналған автоматтандырылған техникалық құрылғыларды жасау	15	6	9
5.	<i>Экскурсиялар</i>	9	9	0
6.	<i>Қорытынды сабақтар</i>	3	3	0
<i>Барлығы</i>		216	96	120

Бірінші оқу жылы бағдарламасының мазмұны

1. *Кіріспе сабағы*

1.1.Робототехника бойынша сабақтарда техникалық қауіпсіздік ережелері. Робототехника үйірме жұмысының бағдарламасы және міндеттері.

Теориялық деректер:

Робототехниканың зертханасындағы техникалық қауіпсіздік ережелері. Ток көзіне қосылған электрлік құралдармен және құрылғылармен жұмыс жасау кезіндегі қауіпсіздік ережелері. Жарақат алған кезде алғашқы медициналық көмек көрсету. Химиялық заттар, еріткіштермен жұмыс кезіндегі жеке және жалпы гигиена ережелері. Робототехника үйірмесінің бағдарламасы және міндеттері. Робототехника зертханасымен, оның материалдық- техникалық базасымен танысу.

1.2. Робототехниканың тарихы. Басқарылатын жүйесінің түрлері және олардың міндеті

Теориялық деректер:

Басқару ғылымы ретіндегі робототехниканың тарихы. Робототехниканың даму кезеңдері. Басқару жүйесінің түрлері, олардың құрылымы. Басқару жүйесінің міндеті.

1.3. Робототехника. Жалпы түсінік және анықтамасы.

Теориялық деректер:

Робот туралы алғашқы түсініктер.Ежелгі уақыттағы робототехниканың тарихы. Манипулятор, жұмыс құрылымының, тетіктердің түсінігі. Роботтың түрлері. Оқу және жұмыс үшін ұсынылған әдебиеттер.

2. *Басқарылатын техникалық жүйесіне арналған электрониканың негізі*

2.1 Макеттік платалармен танысу. Дәнекерлегіш құрылғының құрылымы және дәнекерлеу принципі. Штангенциркульмен жұмыс

Теориялық деректер:

Дәнекерлегіш құрылғымен танысу. Дәнекерлегіш құрылғыны таңдау. Штангенциркульмен танысу. Өлшеу принциптері.

Макеттік платалармен танысу. «Баспалы ақы», «соқпақ», «қабат», «өтпелі саңылау», «бекітпелі саңылау», «байланыс алаңы», «қалайылау», «дәнекерлеуші маска», «шелкография» түсінігі.

Практикалық жұмыс:

Қарапайым сызбалардан әртүрлі макеттерді жинау. Штангенциркуль көмегімен бөлшектерді және габарит компоненттерін өлшеу.

2.2. Мультиметр. Физикадан қысқаша деректер. Негізгі өлшемін өлшеу. Қуат көзі. Жұмыстың негізі

Теориялық деректер:

Кернеудің, тоқтың, омикалық кедергінің түсінігі. Мультиметрмен танысу. Өлшеу тәртіптері. Тоқ көздерімен танысу.

Практикалық жұмыс:

Өлшеу тәртібін орнату. Әртүрлі электронды компоненттердің және тоқ көзі элементтерінің сипаттамаларын өлшеу.

2.3. Осциллограф. Физикадан қысқаша деректер. Негізгі көлемін өлшеу

Теориялық деректер:

Ауыспалы кернеудің, белгінің түрлері, жиілік пен кезеңнің, сыйымдылық және индуктивтілік түсінігі.

Осциллографпен жұмыс жасаудың жеңілдетілген әдістері. Өлшеу тәртіптері. Техникалық қауіпсіздік.

Практикалық жұмыс:

Зарядталған сыйымдылықтағы кернеудің өзгеруін бақылау. Өлшеу тәртібін қою.

2.4. Резисторлық элементтерді және көпірлі сызбаларды зерттеу

Теориялық деректер:

Ом заңы. Резистордың кедергісі түсінігі. Резисторларды қатарлас және параллельді қосу. Резисторлық электрлік сызбалардың есебіне ықпалы. Көпірлі сызбалардың және олардың есептеу әдістерінің міндеті.

Практикалық жұмыс:

Резисторлық электрлік сызбалардың есебі, көпірлі сызбалардың есебі.

2.5. Электрлік тізбектегі өтпелі үрдістерді және конденсаторларды зерттеу

Теориялық деректер:

Конденсаторды анықтау. Конденсатордың міндеті. Электрлік сызбаларда конденсаторларды қолдану. Конденсатордағы кернеу мен тоқ көзі байланысын, конденсатордағы қуат байланысын және кернеуді теңестіру. Конденсаторларды қатарлас және параллельді қосу. Конденсаторлармен бірге есеп сызбаларының әдістері. Электрлік тізбектердегі конденсатормен бірге өтпелі үрдістер, оның жасалу әдістері.

Практикалық жұмыс:

Конденсаторлары бар сызбалардың есебі. Конденсаторлары бар электрлік тізбектердегі өтпелі үрдістердің жасалуы.

2.6. Трансформаторларды және индуктивті шарғысын зерттеу

Теориялық деректер:

Индуктивті шарғының конструкциясы, шарғы арқылы ток пен кернеудің байланысы. Индуктивті шарғысы бар тізбектегі өтпелі үрдістер.

Конструкцияның әр түрлері, ерекшеліктері, трансформаторлардың міндеті және әрекетінің принципі.

Практикалық жұмыс:

Индуктивті шарғыдағы кернеу және токқа арналған өтпелі үрдістердің құрылымы, трансформатор трансформациялану шамасының есебі.

2.7. Жартылай өткізгіш құралдарды зерттеу. Диоды бар электрлік сызбалар

Теориялық деректер:

P-n- ауысуының түсінігі. Диодтардың әр түрлері және әрекетінің принциптері. Диодтың вольт-амперлік (BAC) сипаттамасы. Диоды бар электрлік сызбаларының есептеу әдістері.

Практикалық жұмыс:

Диоды бар электрлік сызбалар есебі, макеттердегі нәтижелерді тексеру.

2.8. Жартылай өткізгіш құралдарды зерттеу. Транзисторы бар электрлік сызбалар

Теориялық деректер:

Транзистордың конструкциясы және әрекетінің принципі. Транзистор жұмысының тәртібі.

Практикалық жұмыс:

Транзисторы бар электрлік сызбалардың есебі, макеттердегі нәтижелерді тексеру.

2.9. Микроконтроллердің түрлері және міндеті

Теориялық деректер:

Микроконтроллер конструкциясы және әрекетінің принципі. Электрлік сызбаларда қолдануға арналған заманауи микроконтроллердің түрлері. Tiny и Mega тобындағы AVR бір кристалды микроконтроллер, олардың мүмкіндігі және қолдану. Микроконтроллерді бағдарламалаудың ортасы.

2.10. Басқарылатын техникалық жүйенің электрлік қуат көзі

Теориялық деректер:

Қуат көзінің әр түрлері, кернеу және тоқтың көздері. Арнайы қуат көздерін әзірлеу және қолдану.

2.11. Басқарылатын техникалық жүйеге арналған тетіктер және оларды қолдану

Теориялық деректер:

Тетіктердің әр түрлері. Байланыс, байланысы жоқ тетіктер, қозғалыс тетіктері, жарықтылығы, ара қашықтығы,

Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, тетіктердің бейнесі (камера), тоқ тетіктері, кернеу, тензо тетіктері, интеллектуалды тетіктер.

2.12. Басқарылатын техникалық жүйеге арналған электрлік желі

Теориялық деректер:

Қозғалтқыштардың әр түрлері және оларды басқару әдістері. Тұрақты тоқтың қозғалтқыштарын басқарудың ерекшеліктері.

2.13. Электронды компоненттерді дәнекерлеудің негіздері

Практикалық жұмыс:

Өткізгіштерді қалайылау. Электронды компоненттерді дәнекерлеу. Өткізгіштердің баспалық параметрлері және платаның габаритті көлемдерін өлшеу. Текстолиттің үстіңгі бетін дайындау. Өткізгіштерге сурет салу. Дәрілеу. Жуу.Саңылауды бұрғылау. Соңғы өңдеу.

2.14. Басқарылатын техникалық жүйенің микроконтроллер және электронды сызбаларын модельдеу және ретке келтіру

Практикалық жұмыс:

Proteus ортасындағы электронды сызбаларды модельдеу, резисторлық- сыйымдылық сызбалардың жұмысын, индуктивті шарғысы, диоды бар , микроконтроллер сызбасы бар қарапайым және транзисторы бар сызбаларды зерттеу.

3. Басқарылатын техникалық жүйеге арналған бағдарламалаудың негізі

3.1. С тілінің негізі. Деректердің түрлері, түрлердің өзгеруі, шартты операторлар, кезеңдер, көптеген таңдау шарттары

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Деректердің түрлері(целочисленные, заттық, белгілік, логикалық және т.б.), түрлердің өзгеруі (нақты және нақты емес), шартты операторлар (if-then-else), кезеңдері (for түрінің алғышарттарымен, кейінгі шарттарымен), көптеген таңдау шарттары (switch).

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама.

3.2. С тілінің негізі. Аргумент түрлері, екінші бағдарламалар

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Подпрограммы, функцияның құрылымы, void түріндегі функциялар, бағдарламаларда функцияларды қолдану. Функциялар дәлелдерінің түрлері (сілтеме және мағынасы бойынша жеткізу).

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама.

3.3. С тілінің негізі. Логикалық операциялар, математикалық есептеулер

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Математикалық есептеулер, әр түрлі дерек түрлері бар логикалық операциялар.

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама

3.4. С тілінің негізі. Мәтіндік енгізу-шығару. Тармақтармен жұмыс

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Мәтіндік енгізу-шығару. Форматтау енгізу-шығару. Тармақтармен жұмыс.

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама

3.5. С тілінің негізі . Көрсеткіштер және массивтер

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Көрсеткіштер және массивтер, олармен тиімді жұмыс жасау тәсілдері.

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама

3.6. С тілінің негізі. Деректердің құрылымы

Теориялық деректер:

С тілінің негізі. Деректердің құрылымы, олардың міндеті және қолдану тәсілдері.

Практикалық жұмыс:

С тіліндегі жазылған бағдарлама

3.7. Микроконтроллерді бағдарламалаудың негізі

Теориялық деректер:

AVR Studio бағдарламалау ортасында бағдарламаны ретке келтіру және әзірлеу. Tiny және Mega сериясындағы AVR контроллерін

бағдарламалаудың ерекшеліктері. Микроконтроллерде бағдарлама жазуға арналған құралдар.

Практикалық жұмыс:

AVR Studio бағдарламалау ортасында бағдарламаны ретке келтіру және әзірлеу. Микроконтроллерде бағдарлама жазу.

3.8. Білім алушылар арасында сайыс

Практикалық жұмыс:

Тиімді және жылдам әрекет жасаушы бағдарламаларды жазу бойынша сайыс. Бағдарламалау арқылы практикалық міндеттерді шешуге арналған сайыс.

4. Мектеп инфрақұрылымындағы техникалық жүйені жаңғырту

4.1. Сызба бойынша басқарылатын техникалық жүйенің механикалық компоненттерін дайындау

Теориялық деректер:

Техникалық жүйе компоненттерінің механикалық сызбаларын әзірлеуге арналған бағдарламалық құрал. Механикалық компоненттерді дайындауға арналған құралдар мен жабдықтар.

Практикалық жұмыс:

Техникалық жүйенің механикалық компоненттерін дайындау және сызбасын әзірлеу.

4.2. Басқарылатын техникалық жүйенің баспалық платасын дайындау

Теориялық деректер:

Платадағы электронды компоненттерді үлестіру ерекшеліктері. PCAD ортасында электронды платалардың сызбасын әзірлеу.

Практикалық жұмыс:

Электронды платаның сызбасын әзірлеу және оны дайындау.

4.3. Бейне бақылау жүйесін құру негізі. Жүзеге асырудың техникалық ерекшеліктері

Практикалық жұмыс:

Жеке компьютердің негізінде бейне бақылау жүйесін әзірлеу.

4.4. Басқарылатын жарық жүйелерін құру негізі

Практикалық жұмыс:

Жылу және жарық диодтар негізінде басқарылатын жарық жүйесін әзірлеу.

4.5. Әртүрлі міндеттерді орындауға арналған автоматтандырылған техникалық құрылғыларды әзірлеу

Практикалық жұмыс:

Мектеп инфрақұрылымын жетілдіруге бағытталған әртүрлі міндеттерді орындауға арналған автоматтандырылған техникалық құрылғыларды әзірлеу.

5. Экскурсиялар

Чпу құралдарын және роботтарды қолданушы қаладағы кәсіпорындарға экскурсия.

6. Қорытынды сабақтар

Оқу жыл бойы үйірме жұмысының қорытындысы. Көрмеге қатысу үшін үздік экспонаттарды таңдау, аяқталған конструкция және бағдарламаларды көрсету. Үздік үйірме мүшелерін марапаттау. Жазғы каникулдағы жеке жұмыстың жоспары.

Сабақтың түрі: әзірлеменің презентациясы.

Әдістемелік қамтамасыз етілуі: үйірме тәрбиеленушілерінің үздік жұмыстары.

Қорытынды

Робототехника тарихы «механикалық адамдарды» жасаудан бастап заманауи роботтарды және оның келешектегі дамуына дейінгі заманауи ғылым және техниканың саласы ретінде қарастырылады. Халық шаруашылығының әртүрлі салаларында және басқа да адамзат қызметінің аумағында роботтарды қолдану кеңінен таралған. Сондай-ақ, соңғы уақыттағы мини және микроробототехника, жасанды интеллект, ғарыштық робототехника және т.б. дамушы салаларының жетістіктері ескірілуде. Көптеген елдердің педагогикалық жүйесіндегі тәжірибелер көрсеткендей, ақпараттық технологияларды және жаңа сандық құрал-жабдықтарды қолдану үздік материалды меңгеруге және оқушылардың оқу-танымдық құзыреттілікті тиімді игеруіне ықпал жасайды.

Қоғамның оқу мекемелеріндегі түлектерді дайындау деңгейіне қоятын талабында жеке танымдық қызметін жоғары деңгейде дамытуды, қалыптан тыс жағдайларда дұрыс шешімдер таба білуді және белсене араласуды, мүмкін болатын, статистикалық, өлшеулік таным дағдыларын қолдануды қояды.

Аз уақыт ішінде Лего-конструкторлар жинағы балалар және педагогтер арасында кеңінен танымал бола отырып, сондай-ақ ойын кезінде оларды қолдану белсенді танымдық қызметі ретінде мүмкіндік береді. Жүйелік-қызметтік тәсілдің негізінде қарастырылатын оқытудың жаңа стандарттары білім нәтижелеріне бағытталған айырықша ерекшеліктерімен белгіленеді. Осындай оқытудың стратегиясын жүзеге асыруға Лего білім беру ортасы көмектесті.

Мектеп сабағының аясында Лего робототехникалық кешендері келесі бағыттарда қолданылады:

демонстрация;

фронтальді зертханалық жұмыстар және зерттеу жобалық қызметінің тәжірибелері.

Лего конструкторлары физика, информатика, технология, бастауыш мектептеріндегі қоршаған орта сабақтарында, сондай-ақ қосымша білім беру аясында жоғары тиімділікпен қолданылып келеді.

ЛЕГО робототехникалық кешені оқытудың жеке тұлғалық нәтижелеріне жету ретінде көмектеседі:

білім алушылардың зияткерлік және шығармашылық қабілеттерін, танымдық қызығушылықтарын қалыптастыру;

жаңа білімдерді және практикалық ептілікті алудағы дербестік;

жеке тұлғаға бағытталаған тәсілдің негізінде оқушылардың білім беру қызметінің мотивациясы;

оқыту нәтижелерінің, өнертабыс және жаңалықтардың авторына, мұғалімге, бір біріне деген құндылыққа бағытталған қарым-қатынасты қалыптастыру.

Лего-технологияларды қолдану педагогке метапәндік нәтижелер сияқты яғни өздігінен жаңа білімдерге дағдылануға, оқу қызметін ұйымдастыруға, мақсат қоя білуге, жоспарлауға, өзін бақылау және өз қызметінің нәтижесін бағалауға, өз әрекетінің мүмкін болатын нәтижелерін көре білуге; алғашқы деректер мен болжамдардың, теориялық модельдер мен шынайы нысандардың арасындағы ерекшеліктерді түсіну, құбылыстың немесе теориялық модельдерді әзірлеу, ұсынылған болжамды экспериментальді тексеруге және белгілі бір деректерді түсіндіруге арналған болжам үлгісіндегі әмбебап оқу әрекеттерге ие болу; танымдық міндеттерді шешуге арналған жаңа ақпараттық технологияларды қолдана отырып ақпаратты таңдап алу және өздігінен іздену, талдауға тәжірибені жинақтау; қалыптан тыс жағдайларда әрекет тәсілдерін игеру, мәселелерді шешуде эвристикалық әдістерді меңгеру; топта жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру.

Қосымша білім беру жүйесінде Лего-конструкциясын қолданудың мақсаты алғашқы техникалық конструкцияның дағдыларын меңгеру, шағын ғана моториканы дамыту, конструкция түсінігі және оның негізгі құрамын (қаттылығы, беріктігі, тұрақтылығы), топтағы өзара әрекеттестік дағдыларын

зерттеу. Робототехника бойынша шығармашылық бірлестіктің жұмысы спорт секциясы түрінде ұйымдастырылады. «Бапкер», «спортпен шұғылданушы», «спорт тәртібі» секілді терминдері қолданылады. Өртүрлі деңгейде спорттық сайыстар өткізіледі. Мұндай сайыстар Лего-конструкция бойынша халықаралық сайыстарға таңдап алынады.

ҚОСЫМША 1

Үйірме жұмысының рухани-педагогикалық ұстанымдары:

- **Еріктілік** – ұжымға кіру туралы шешімді бала өзі қабылдайды.
- **Жауапкершілік** - әлдеқайдағы шешімді қабылдап, бала өзіне жауапкершілікті және жұмыстың орындалу жауапкершілігін өз мойнына алады.
 - **Бұқарашылдық** - бірлестіктің мүшесі бола тұрып, өзінің көзқарасын білдіруге құқығы бар.
 - **Таңдау еркінділігі** – бұл ұстанымдарды сақтай отырып, бала өзінің даралығын дамытып, өзге тұлғалардың таңдау еркіндігін мойындайды.
 - **Шығармашылық** – адамзаттың жоғарғы табысы болып табылады. Шығармашылықта қанша үдеріс жүрсе, сонша нәтиже алынады.
 - **Ұжымшылдық**: адам жеке, бірақ сол даралық белгілі ғана, олардан деген ең биік - ұжым адамның тұтастығында
 - **Ақиқаттық** - сөздің және істің бірлігі.
 - **Берекелілік**: адамның мәні – пайда әкелу. Жасампаздылықта және берекелік, ысырапқорлық және пайдалану емес. Мүмкін сонда еліміз ішінен қатаюі мүмкін.
 - **Даму** - дамудың шапшандылығы мен жылдамдылығын бала өзі таңдайды, оған тек ақырғы нәтижеге жетуіне көмектесу қажет.
 - **Жанжақтылық** – балалар педагогтарға қарағанда бір-бірінен жылдам әрі табысты үйренеді.
 - **Ынтымақтастық** – бұл өмірдің стилі. Достарыңмен тілектестерінің көптігі неғұрлым көп болса, соғұрлым жақсы нәтижеге жету оңайырық болады.
 - **Мазасыздылық және ілім** : Мазасыздана отырып, көздеген нәтижеге жету мүмкін емес. Мазасыздылық ілімге, ілім дарындылыққа негізделеді. Ілімсіз дарындылықты дамыту мүмкін емес, мазасыздылықсыз ілімдегі табысқа қол жеткізу мүмкін емес.

ҚОСЫМША 2

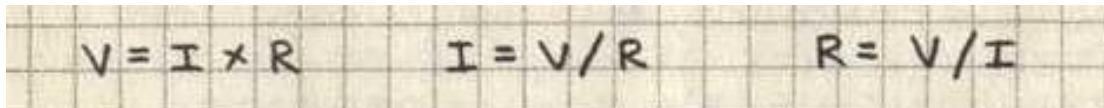
1 жылдық оқуға арналған электроника бойынша анықтамалық мағлұматтар. (электронды компоненттер).

2 Резисторлар

Резисторлар электр қырманның ағысына қарсыласады. Қарсылықтың өлшем бірлігі – Ом. Потенциал айырымы 1 вольт ток жасап, 1 ампер арқылы 1 Ом резистор жасайды.

2.1 Ом заңы.

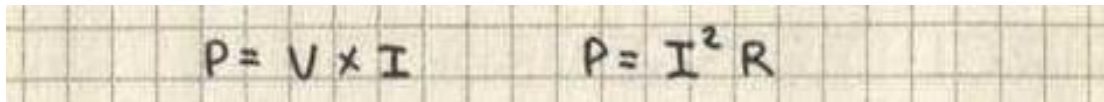
Кернеу(V) потенциал айырымының резистордың клеммаларында болады. Қырман(I) (ток)- арқылы резистор арқылы электронның ағысы болады. Егер үштен екісі кернеу, қырман, қарсылық болса, үшіншісі Ом заңы бойынша анықталады. (1 сурет).


$$V = I \times R \quad I = V / R \quad R = V / I$$

1 сурет.

1.2 Қуат.

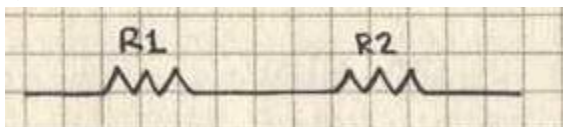
Резистордағы қуатқа қарамастан (Ватпен өлшенеді) анықталуы мүмкін. (2 сурет).


$$P = V \times I \quad P = I^2 R$$

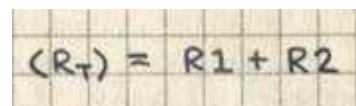
2 сурет.

1.3 Резисторлардың бірігуі.

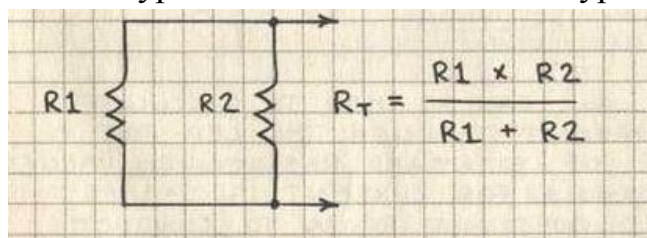
Резисторлардың қатарлас және параллельді бірігуі болады. (3,4,5 сурет).



3 сурет.


$$(R_T) = R1 + R2$$

4 сурет.

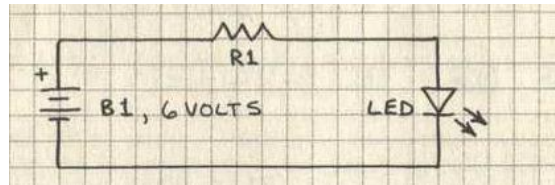


5 сурет.

1.4 Резисторларды қалай пайдаланады.

1.4.1. Қырманды шектеу.(Ток)

Қырманды шектеу үшін, резисторлар дәйекті түрде жарықдиодқа, лампышаға, динамикаға және басқаларына қосылуды біледі. (6 сурет).



6 сурет.

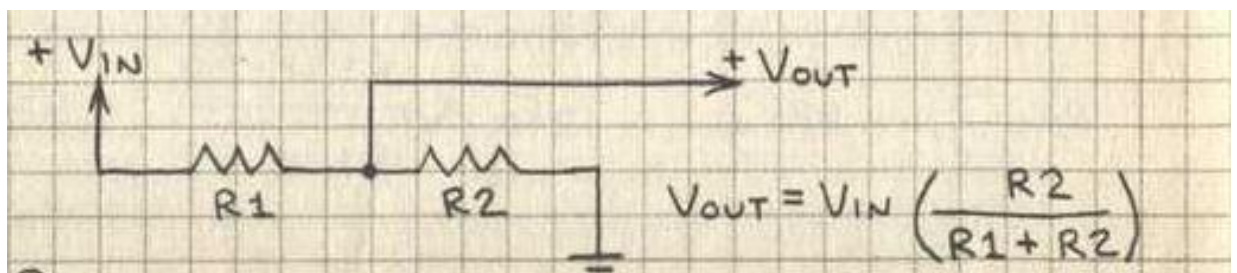
Резистор қарсылығының тәуелділігіне қарай жарықдиод арқылы өткінші қырман (ток) өзгереді. Қырман (ток) неғұрлым көп болса, соғұрлым жарық көп болады. (7 сурет.)

R1 (OHMS)	LED CURRENT (AMPS)
100	.043
150	.029
220	.020
270	.016
330	.013

7 сурет.

1.4.2. Кернеудің бөлінісі

Резисторлар кернеу бөлінісін пайдалана алады. (8 сурет.)



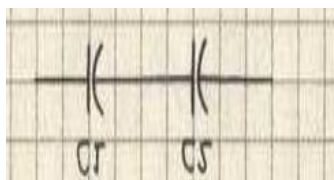
8 сурет.

2.Электржинағыштар

Электржинағыштар электр зарядтын сақтайды. Өлшем бірлігі - Фарад.сыйымдылығы 1 фарад болатын электрожинағыш , батареяге деген қос- кернеумен 1 вольтқа $6,28 \cdot 10^{18}$ электронді сақтайды.

2.1.Электржинағыштің қосылыстары

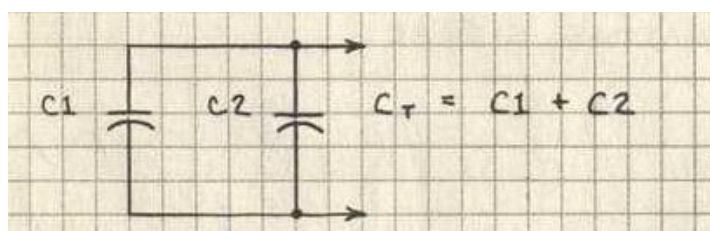
Электржинағыштар резисторлар сияқты өзара параллельді және қатарлас байланыса алады. (9,10,11 сурет).



9 сурет.

$$(C_T) = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

10 сурет.



11 сурет.

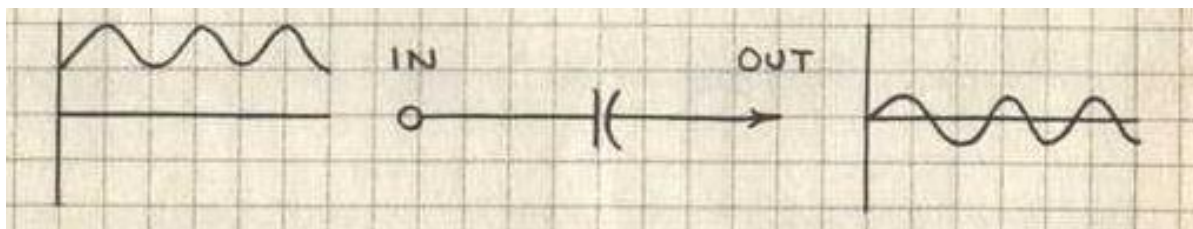
Ескерту!

Көптеген электржинағыштар зарядты ұзақ уақыт сақтай алады. Фотожарқылда және теледидарларда пайдаланылатын электрожинағыштар электр тогын шығарады.

2.2.Электржинағыштарды қалай пайдаланады.

2.2.1. Белгілердің сүзбесі.

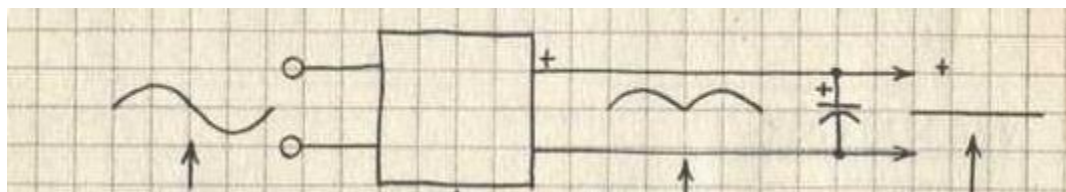
Бір ғана электрожинағыш үнемі қажет емес кернеуді алып тастай алады. (13 сурет.)



13 сурет.

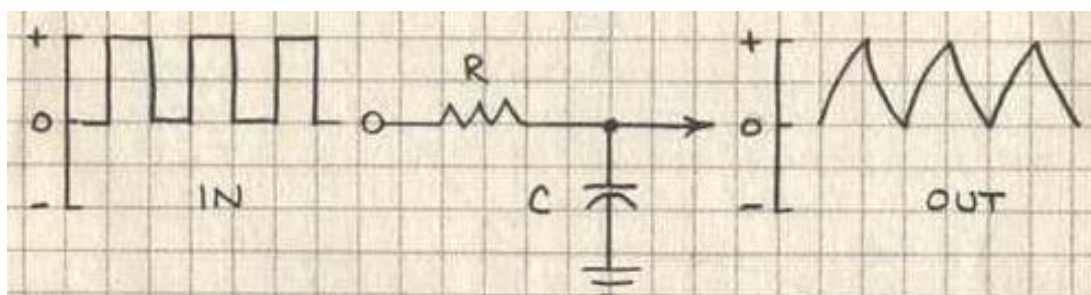
2.2.2 Ток көзіндегі кернеу сүзбесі

Резисторлармен электрожинағыштардың бірігуі.(14 сурет.)



2.2.3 Интегратор қатарлары

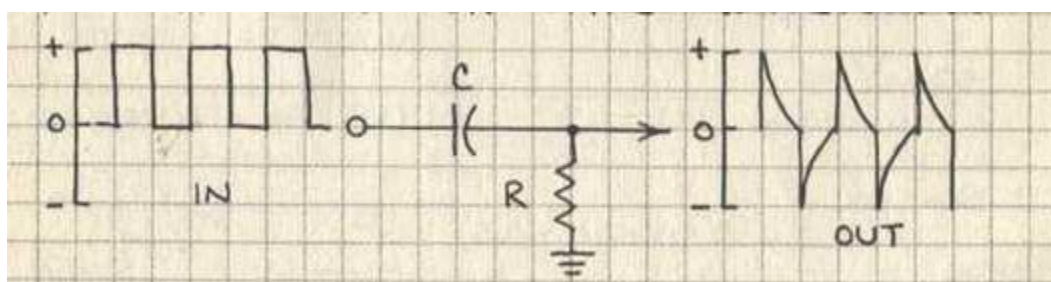
Интегратор – үшбұрышты белгілерге кіретін тіктөртбұрышты құрайтын қатар.(15 сурет.)



15 сурет.

2.2.4 Дифференциатор қатарлары

Лықылданған белгілерге кіретін тіктөртбұрышты құрайтын қатарлар. (16 сурет.)

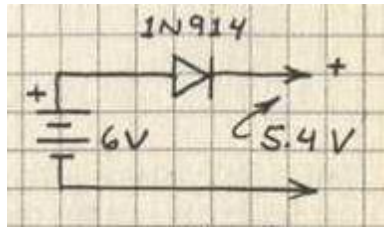


16 урет.

3 Диодтар

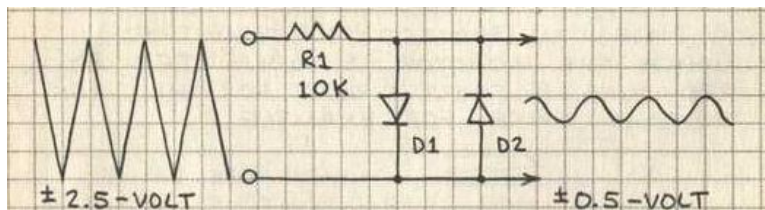
Диодтар – бір ғана бағытта жүретін электр тоғының жартылай-өткізгіш құралы.

Егер батареяға 6 вольттық қуаты бар диодты қосса, онда кейін оның қуаты азаяды. (17 сурет).



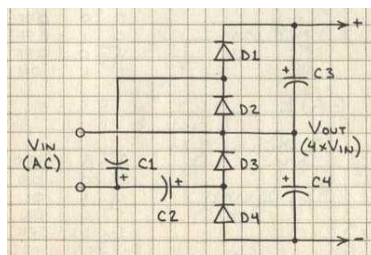
17 сурет.

Диодтар синусойдтық белгілерде үшбұрыштың пайда болуында қолданыла алады. (18 сурет).

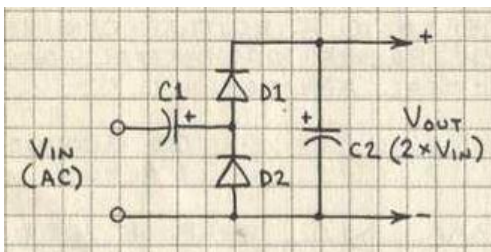


18 сурет.

Диодтар қуатты көбейту үшін қолданылады. (19,20 сурет).



20 сурет.



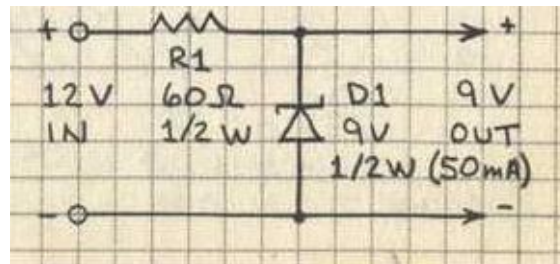
19 сурет.

Тағы да диодтар айнымалы кернеуді тұрақты кернеуге айналдыра алады.

4. Стабилитрондар.

Стабилитрондар диодтар сияқты, бір бағытта ток өткізеді. Бірақ егер, кернеу белгісі қосылса, онда ол кері бағытта ток өткізе бастайды.

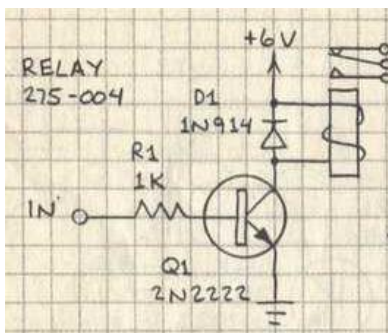
Қарапайым тұрақты кернеу. (21 сурет.)



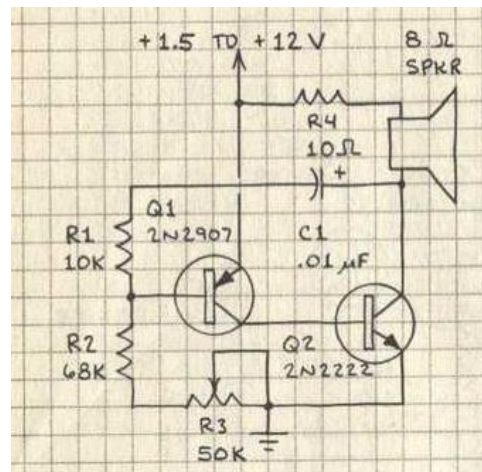
21 сурет.

5.Биполярлық транзистор.

Биполярлық транзистор – үш ережесі бар және кішкентай ток өткізу арқылы көп кернеу беретін элемент болып табылады. (22, 23 сурет)



22 сурет. Аспап драйвері



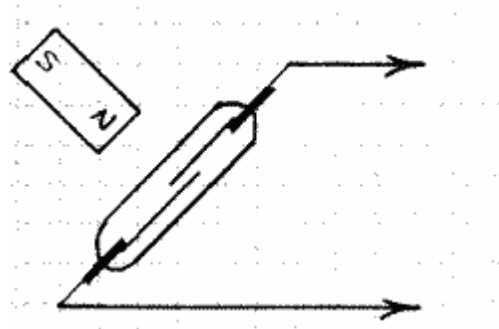
23 сурет. Аудио генератор

Символдық компоненттердің белгілері (24 сурет.)

1 жылдық оқу негізінде электроника бойынша анықтамалық
мағлұматтар.

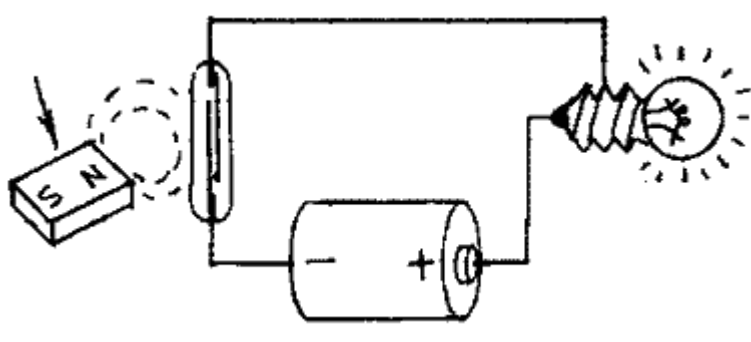
1. Геркон

Герконга магнитті жақындатса, қатарларды біріктіріп
алады. (1 сурет.)



1 сурет.

Егер осы шынжырда герконга магнит жақындатса, онда
шам жарық береді. (2 сурет.)



2 сурет.

2. Пьезоэлемент

Егер пьезоэлементті қысса, онда кернеу пайда
болады. (Потенциал айырмасы.) (3 сурет.)



3 сурет.

Егер пьезоэлементті мезгіл сайын деформацияласа, онда жарықдиод жарық береді. (4 сурет.)



4 сурет.

3. Фоторезисторлар

Фоторезисторлар жарықтың берілуіне қарай өзінің қарсыластығын өзгертеді. (5 сурет.)



5 сурет.

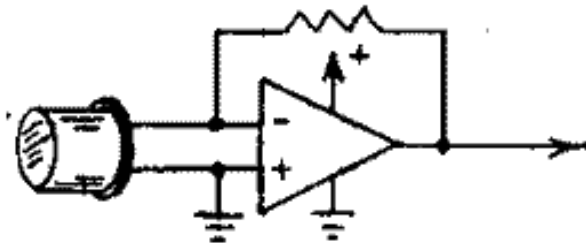
4. Фотодиодтар.

Фотодиодтар жарықтың әсерінен электр тғын өндіреді. (6 сурет.)



6 сурет.

Егер осы қатардың соңына жарық түсірсе, онда кернеу пайда болады. (7 сурет.)



7 сурет.

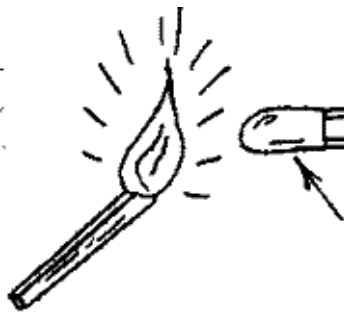
5. Термисторлар.

Термисторлар температураның әсерінен қарсыластығын өзгертеді. (8,9

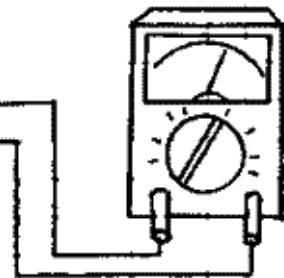


сурет.).

8 сурет.



8 сурет.



9 сурет.

6. *Микрофон*

Микрофон дыбыстардың әсерінен сыйымдылығын өзгертіп, кернеу шығарады. (10 сурет.)

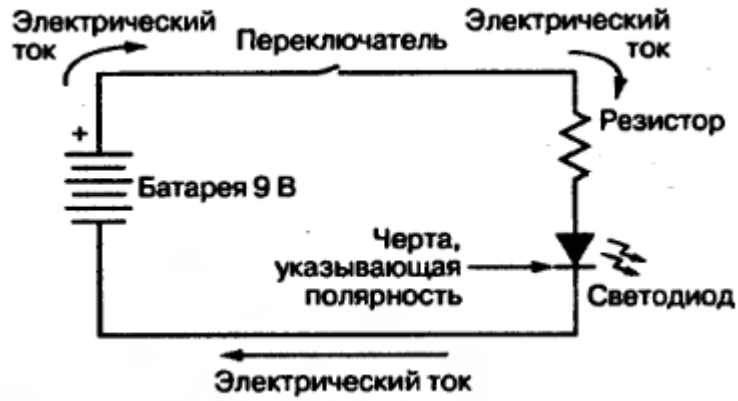


10 сурет.

Қосымша 4

1 жылдық оқу негізінде электроника бойынша анықтамалық мағлұматтар. (Пайдалы физикалық әдістер.)

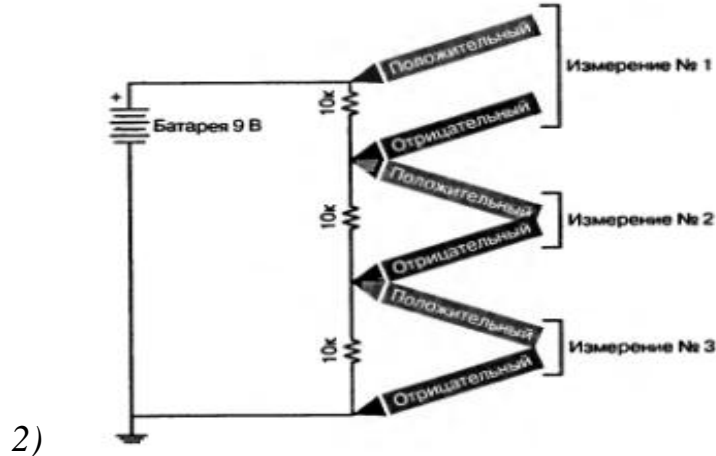
Электр тогын ауыстыруды басқаратын қатар. (1 сурет.)



1)

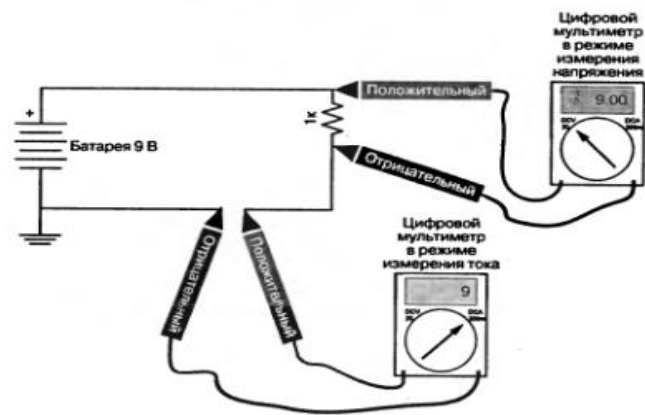
1 сурет.

Жеке резисторлар мен кернеудің төмендеуін өлшейтін қатар. (2 сурет.)



2)

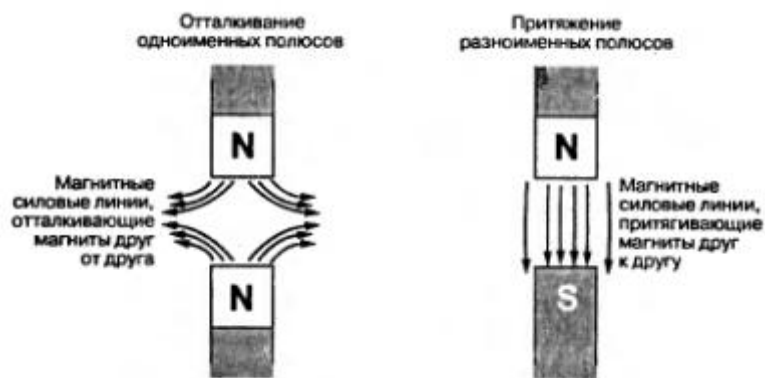
2 сурет.



Ток пен кернеуді өлшеу қатары. (3 сурет.)

3 сурет.

Екі магниттік бруксорлардың арақатынасы. (4 сурет.)



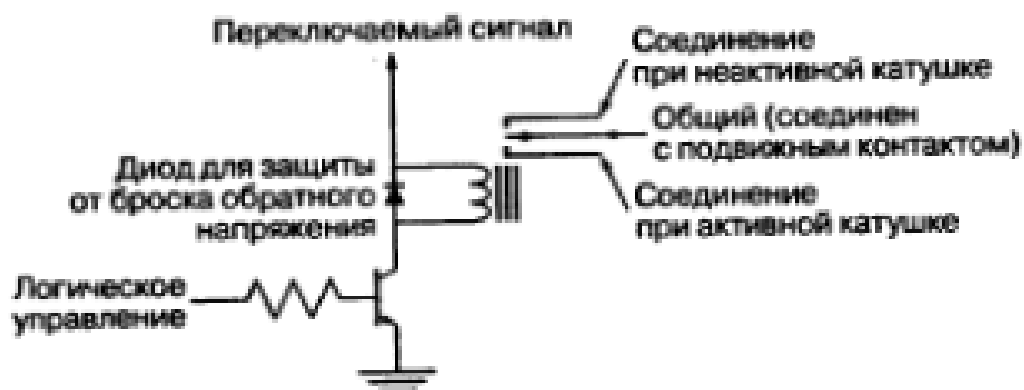
4 сурет.

Кескінделген электромагнит. (5 сурет.)



5 сурет.

Аспап сызбасының жұмысы. (6 сурет.)



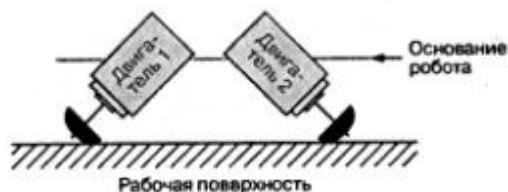
6 сурет.

Тұрақты қозғалтқыш тогының бөлшектері. (7 сурет.)



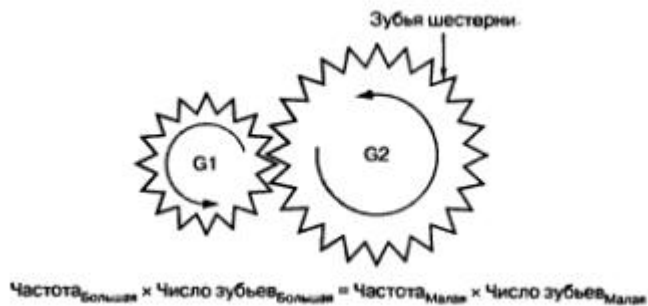
7 сурет.

Қарапайым трансмиссия жұмысы. (8 сурет.)



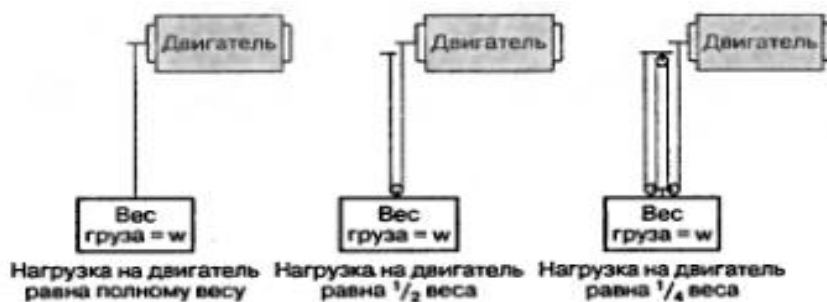
8 сурет.

Тісті тербеліс айналымы, ток кернеуінің жылдамдығы және айналым күш моменті (9 сурет.)



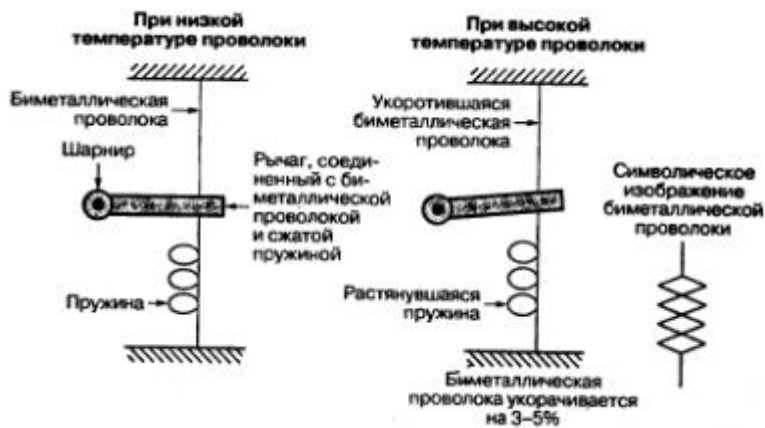
9 сурет.

Нысананы блоктың көмегімен көтерудегі күштің өзгеруі. (10 сурет.)



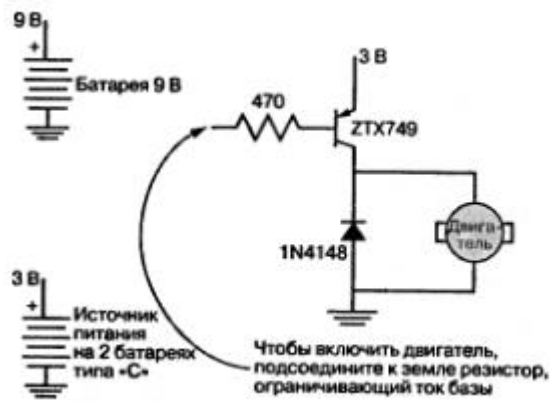
10 сурет.

Температураның өзгеру әсерінен биметалды сымдардың жұмысы. (11 сурет.)



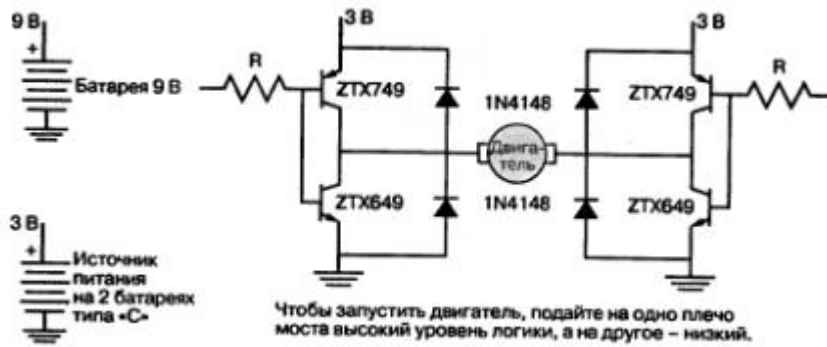
11 сурет.

Транзистордың көмегімен қозғалтқышты басқару. (12 сурет.)



12 сурет.

Көпір көмегімен қозғалтқышты басқару. (13 сурет)



13 сурет.

Қосымша 4

Аббревиатура, белгілер және қысқарған сөздер

- R – сызбадағы резистор белгісі
- C – сызбадағы электрожинағыш белгісі
- L- сызбадағы индуктивтің белгісі
- VT – сызбадағы транзистор белгісі
- VD – сызбадағы диод (стабилитрон) белгісі.
- D – ұқсастық
- K- сызбадағы аспап белгісі
- V – Вольт (кернеу бірлігі)
- Volt - ұқсастық
- W- Ватт (қуат бірлігі)
- OpAmp – жедел күшейткіш
- S и N – магниттік полюстің оңтүстік және солтүстік полюстері.
- Spkr – динамика
- Relay – аспап
- Out – шығу
- In – кіру
- AC – айнымалы кернеу.
- DC – тұрақты кернеу.
- Current – ток (қырман)

Работотехника секциясының жабдықтары

JetSmD-3 Фрезерно- сверлильді білдегі. (1 кесте. 1 сурет.)



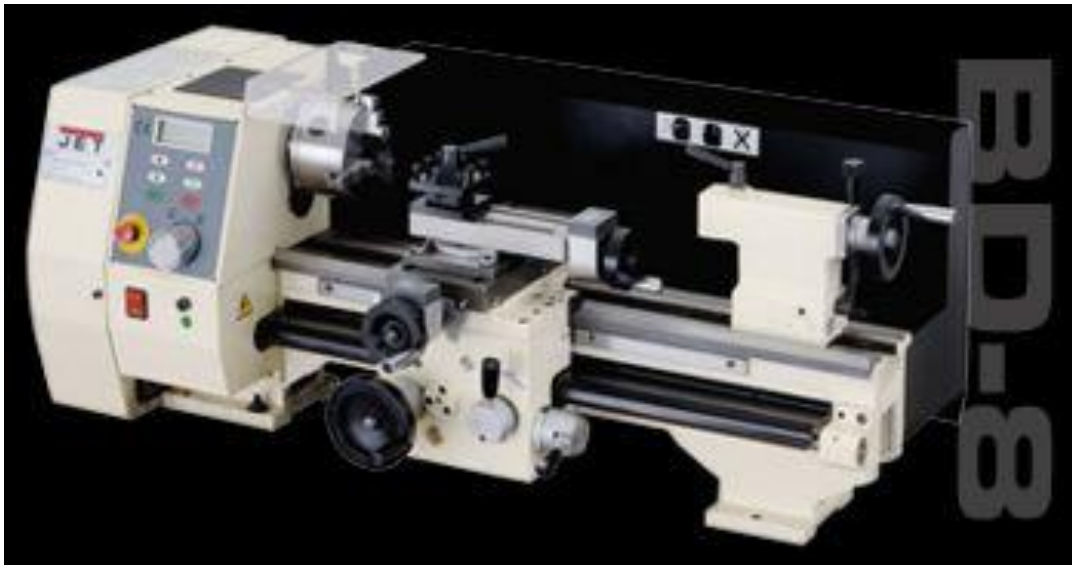
1 сурет.

1 кесте

Жоғарғы деңгейдегі диаметрлік бұрғы (Ст.3):	Ø 20 мм / M10
Жоғарғы деңгейдегі дөңгелек кесетін айнамалы әп қырлы аспап:	Ø 50 мм
Жоғарғы деңгейдегі ақырғы кесетін айнамалы әп қырлы аспап:	Ø 20 мм
Шпиндельден тіреуішке дейінгі арақашықтық:	230 мм

Жоғары деңгейдегі шпиндельмен үстел бақашықтығы:	410 мм
Шпиндель конусы	МК-3 / М12
Шпиндель айналымының тазалығы: баяу	100-1750 б/мин
Пинол кірісінің шпинделі	70 мм
Бұрылыс басының диапазоны:	90° солға / 45° оңға
Үстел Х және У осінің кірісі	350 x 150 мм
Үстел өлшемі	510 x 160 мм
Т- бейнелі қима: 3	12 мм
Шығу қуаттылығы:	1,0 кВт / S ₁ 100%
Кіру қуаттылығы:	1,3 кВт / S ₆ 40%
Габариттік өлшемдер мм:	700 x 560 x 850
Салмағы:	165 кг

JetBD-8 Жоңғыш-бұр



амакескіш білдегі (2 кесте. 2 сурет.)

2 сурет .

2 кесте.

Білдек үстіндегі үшкір диаметрі:	210 мм
Құралкүймешек үстіндегі үшкір диаметрі:	135 мм
Орталық араларының арақашықтығы	450 мм
Шпиндель конусы:	Мк-3
Шпиндель ойыстары:	20 мм
Аспап шетінің өлшемі:	10x10 мм
Артқы ілмек өлшемі	100-2000 об/мин
Жылдамдық диапазоны: баяу	100 мм
Құралкүймешектің ауыспалы кірісі :	40 мм
Пинопльдің артқы кірісі:	Мк-2
Берілген жылдамдық:	0,045 / 0,125 м/об

Метрикалық бұранда:	0,25 — 3,0 мм
Дюймдік бұранда:	8 — 56 TPI
Кіру қуаттылығы:	1,32 кВт
Шығу қуаттылығы:	0,55 кВт
Габариттік өлшем: (ДхШхВ)	1000x550x400 мм
Салмағы :	94 кг

JetJBG-150 Жоңғыш аспабы (3 кесте. 3 сурет.)



3 сурет.

Габариттік өлшемдер (ДхШхВ):	150 x 20 мм
Отырғызылатын өлшем :	12,7 мм (1/2")
Қозғалыс тазалағы :	2850 об/мин
Айналым түйіршіктілігі :	36 / 60
Шығу қуаттылығы:	0,26 кВт / S1 100%
Кіру қуаттылығы :	0,44 кВт / S6 40%
Салмағы:	10 кг

JetJHPB-2 Трубогиб



4 сурет.

Жоғарғы деңгейдегі қысым:	88 кН (8,8 тонн)
Жоғарғы деңгейдегі кіріс ұзындығы:	250 мм
Жоғарғы деңгейдегі жұмыс күштілігі:	не менее 300 Н
Құбыр өлшемі:	Ø 21,3 - 60 мм (2")
Құбыр қабырғасының жуандылығы:	2.75 ~ 5,0 мм
Салмақсыз тербеліс тербіліс мөлшері:	не менее 30
Салмақты тербеліс мөлшері:	не менее 60
Габариттік өлшем:	730 x 665 x 730 мм
Салмағы :	52 кг

RIGOL DS1022CD осциллограф-сандық аралас белгілер (5 кесте.5 сурет.)



5 сурет.

Осциллографи өткізу жолақшасы : 25МГц
Жоғарғы деңгейдегі дискретизация. Эквивалентті режим бойынша 5 ГГц қазіргі уақытта 400 мГц
Арна саны : 2
Жад сыйымдылығы 1 М (UltraZoom), тіке рұқсаттылық 8бит.
SEQUENCE MODE - белгілер арасындағы 1000 фреймерлердің жызығушылықтарының жиналуы.
Ұқсас асциллографтарда белгілердің қайталануы жөнінде мәлімет азальғы
Синхронизациялық жүйе осциллограф көздерін алуға мүмкіндік береді.
Edge, Video, Pulse width, Slope, Alternative, Pattern, Duration, Hold-Off синхронизациялық режимдері қиын формадағы белгілерді бақылауға мүмкіндік береді.
Екі өлшемдік резетке бір уақытта екі екі синхронизацияланбаған белгілерде қуаттанады.
Қосылған бөлшегіш фурье- анализ,20 параметрге дейін автоматты түрде өлшей алады
MASK TESTING - берілген кейіп пен белгілерді салыстыру.
Сандық сүзбелер (НЧ, ВЧ, режекторлық және жолақты)
Логикалық бақылау жиынында 16 логика- анализаторлық арна
TFT 64К 320x234 түрлі түсті дисплейі
:RS-232, USB device, USB host, Pass/Fail output (изолированный) интерфейстері

USB флэш- жадының басқару үшін файлдық жүйелер
Салмағы 5 кг кем емес.

Мультиметр Sanwa PC5000 (6 кесте. 6 сурет.).



6 сурет.

6 кесте

Мультиметр өлшемінің разряды: тұрақты кернеумен тазалығының 0000 есептеу, 500 000 есептеулерге дейін
Синфоздық белгісінің азаюының жоғарғы коэффициенті – 120дБ
Өлшемнің базалық сыйымдылығы $\pm 0.03\%$
Орташаршылық өлшем кернеу мен ток true RMS AC-DC
True RMS AC+DC сымсыз токты өлшеу опционды адаптер иынтығында
Тұрақты кернеу :500.00m/5.0000/50.000V: $\pm 0.03\%$, 500.00V: $\pm 0.05\%$, 000.0V: $\pm 0.1\%$
Айналмалы (AC) /қозғалыстағы (AC+DC) кернеу : 00.00m/5.0000/50.000/500.00V/1000.0V: $\pm 0.8\%$
Тұрақты ток: 500.00 μ A: $\pm 0.15\%$, 5.0000mA: $\pm 0.1\%$, 50.000mA: 0.15%, 500.00mA: $\pm 0.1\%$, 5.000/10.000A: $\pm 0.5\%$
Айналмалы (AC) / қозғалмалы (AC+DC) ток:

00.00μ/5.0000m/50.000m/500.00m/5.000/10.000A: ±1.0%
Жіктік ток: 4 – 20mA: 0.01%
Қарсыластық : 500.00/5.0000K/50.000K/500.00KΩ: ±0.2%, 5.0000MΩ: 0.8%, 50.000MΩ: ±2.0%
Сыйымдылығы : 50pF-1000мкф
Синусойдтық белгілердің айнымалы тазалығы: 10Hz – 200KHz: 0.002%, рұқсаттылық 0.0001Hz
Сандық белгілер тазалығы : 5.0000Hz – 2.0000MHz: ±0.002%
20 номиналдығы бойынша децибелла өлшемі
Диодтық тест
Прозвонка қосылысы
DATA HOLD көрсеткішінің ұстамдылығы
REL% өлшемі бойынша REL жатқызылатын өлшемдер пайызы
Компьютермен байланысу үшін оптикалық және изилярлық нтерфейс RS232C
Салмағы 0,5 кг кем емес

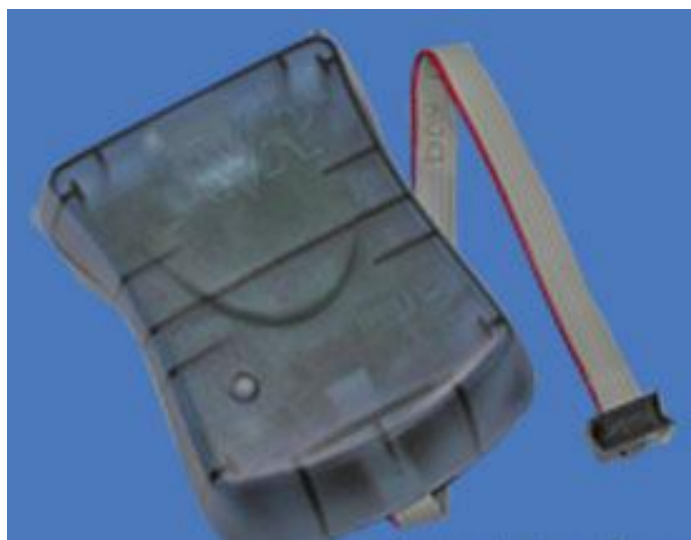
Matrix DPS-3033GL-3 бағдарламаланған ток көзі (7 кесте, 7 сурет .)



8 сурет

Тәуелсіз басқарылатын екі арна + 2.5V/3.3V/5V тоқтық кернеуі ақталған арнасы
“save / recall” жад режимі үшін 3 А4 ұяшықтары
Әр басқарылтын арнаның шығу кернеулігі: 0~30 V, орнату нақтылығы 0.1 V
Әр басқарылтын арнаның шығу кернеулігі: 0~30V, орнату нақтылығы 0.01 V
Жоғарғы деңгейдегі тұрақтылық (0,01 %) және кішкентай бөліну мер $\leq 2\text{mV}$, 5Hz – 1MHz)
Кішкентай салмақтардың әсері $\leq 0.01\% \pm 3\text{mV}$
Жүйелік кернеудің кішкентай әсері : $\leq 0.01\% \pm 3\text{mV}$
Орнату уақыты : $\leq 100\mu\text{s}$
Циклдік, циклді бағдарламаудың ұзақтылығы : 1sec. ~60min.60sec. 1sec.
Ток пен крнеудің өсуін бағдарламалау : 10mS – 250mS
Ток пен крнеудің түсуі бағдарламалау: 10mS – 250mS
Жұмыс уақыты: ток тұрақтылығы, кернеулік және динамикалық алмақ
Индикация. Кернеумен токқа арналған 3-ші разрядты LED-исплейі
Толымды жіктеме мен полюстенуден сақтау
Вентилятордың адапторлық салқындануын бақылау, қызып кетуден ақтау
Малмағы 5 кг артық емес

AtmelAVRISP микроконтроллер бағдарламасы (8 кесте. 8 сурет.).



8 сурет.

Кесте 8

барлық микроконтроллердің ішкі сызба мүмкіндігімен бағдарлануы
Flash және EEPROM бағдарлануы;
Сақтандырғыш бита және бұғаттағыш битаның программалауы;
RC генератордың калибрлеуінің сүйеніші;
Жаңа құрылғылар үшін модернизацияның мүмкіндігі;
Кернеумен жұмыс 2,7V бастап 5,5Vге дейін;
Жөндеу жылдамдығы;
8 кГц-дан жоғары жылдамдықта жұмыс істейтін барлық мақсатты өлемдері қолдау;
USB кабелі және интерфейс;
Қосымша ток көзін қажет етпеу;

Ішкісызбаны бағдарлау үшін 6-ріп кабельі.
Салмағы 0,1 кг аспау керек.

Ноутбук DellD505 (9 кесте., 9 сурет.).



9 сурет

9 кесте

Процессор Intel Pentium M тазалығы 1.50 ГГц/1Мб L2
1024x768 пиксель матрицалық рұқсатымен 15 XGA экраны, 16.8 миллиондаған түс (сыртқы мониторда 1600 x 1200).
Intel 855GME
интеграциялан 32 DDR SDRAM Intel UMA Видео (64 DDR егер үйелік жад 256 Мб болса, 64 DDR)
Винчестер 60 Гб
Желіге қосылған адаптер 10/100 Ethernet/LAN
WiFi адаптер

Қосымша 6

Работотехника секциясы бойынша жабдықтар және материалдардың шығыны

№	Жабдықтың атауы (шығындалған материал)
1	Бұрғылар (0.6, 0.8, 1, 5,2,2.5,3,3.2,3.5,4,4.2,4.8,5,5.5,6,6.5,7,7.5,8,8.5,9,9.5,10)
2	Бұрандаларды кесуге арналған құрал (М1-М10)
3	Хлор темірі
4	Канифоль
5	Дәнекерлеме ПОС61
6	Органикалық шыны
7	«Алюкобонд» композиты
8	Профильтар (таврлардың, двутавр , тіктөртбұрыш, бұрыш)
9	Алюмини
1	МГТФ сымы
1	Термосададтық түтіктер жиынтығы
1	Үтік
1	Үйінді
1	Эпоксидті шәйір
1	“космопласт” желімі

1	1-2 жақты фолгировондалған текстолит
1	Нитробояу
1	“Ацетон” ертіндісі
1	“Розе” балқытқышы
2	Наждақты қағаз
2	Надфилей жиынтығы
2	Кішкентай электроқозғалтқыш
2	Редукторға арналған шестерн жиынтығы
2	Радиокомпоненттер жиынтығы
2	Қысқыш
2	Тістеуіштер
2	Балға
2	Кескіштер жиынтығы
2	Гайкалар мен болт жиынтығы
3	Дөңгелек қысқыш

3	Атауыз
3	Изолента
3	Дәнекерлегішке арналған тіреуіштер
3	Заклепкалар
3	Дәнекерлегіш
3	Борлы қағаз
3	Заклепочный инструмент
3	Струпцина
3	Сызғыш
4	Қарындаш
4	Пинцент
4	Темір кесуге арналған пышақ
4	Темір кескіштерге арналған тақталар
4	Жұмысқа байланысты қорғаныс көзілдіріктері

4	Керн
4	Аккумуляторлық батарея
4	Қуаттандыру құрылғысы
4	Қылқаламдар

7 қосымша

“Лазерлік – үтіктік ” технология бойынша кескінді шығаруға дайындау

1 кезең.

Кескінді салу. PCAD - сияқты сызбада автоматты түрде кескінді жан- жақты жүргізуге арналған бағдармалар қолдануға болады. Бұрын мен сызба үшін векторлық, графикалық редакторлардың 10-20 бөлшектерің қолданған болатынмын. (мысалы, тегін InksCape).

Келесі жолдар PCAD-ты меңгергісі келмейтін, бірақ қысқа уақыт ішінде сапалы зат істегісі келетіндерге арналады. 2.54 мм торды қоямыз.(0,1 дюйм). Бұл миктосызбалар арасындағы қатар, бөлшектердің жеткіліктілігі болып табылады. (егер резисторлар мен диодтар араласса қатар түзіледі.) бөлшектерді сыртынан салған ыңғайлы,себебі сызба нақтырақ болады, шығару кезінде кескін жолдарын аударып қажет емес. Басып шығарғыш және кескіндеме бөлшектері үшін арнайы қабат жасаған дұрыс. (шығаруда және қарастыруда сөндіріп- қосу ыңғайлы болатындай). Жолақтар 2 pt сызықтарымен салынады. Сақина сымдарға тұжырымдама ауданы бойынша 1,25/2,5;3,0 мм 0,7/1,5-2,0 мм. (ішкі және сыртқы диаметр). Кескіндеу үшін 1 pt сызығын 0,5-1 мм сызбасымен қайталап жүргізген ыңғайлы. Сонымен қатар бекіту және технологиялықке арналған ойықтарды белгілеу қажет.

Назар аударыңыз!

Ары қарай жұмысты жалғастыру үшін ең алдымен міндетті түрде тасымалдауышпен араластырғышты екі рет тексеріп алған жөн және басып шығарғышқа сәуле түсіру қажет.

Ортақ ережелер мынандай:

Кескіндер жағынан тасымалдауыштар арқылы шығарылғандығы көрінеді.

Басып шығарғыштың алдына кескінмен сәуле түсіру қажет. (тік не жанынан екіндігі маңызды емес, әйтуір бір рет өту керек.) егер кескіннің қырылғандығы көрінетін болса. Онда суретті кескіндеу қажет емес. Егер жұмыс барысында күмәнданатын болсаңыз, онда кескіндеменің әрбір бөлшегін бөлек-бөлек басып шығарыңыз. Кескіндемені бір-ақ рет қағаздан тектолитке аудару уақытында бейнелеуге болады.

2 кезең.

Шыны тектолиттен 5 мм аспайтын кескінді дайындау үшін бөлшектері қиылып алады. Содан кейін тасымалдауыш болатын бетті «нөлдік» қырмамен бүкіл бетін ұсақ сырмалар пайда болғанша және мыс түсіне келгенше дейін мұқият қырамыз. Осыдан кейін беткейін спиртпен сүрту арқылы майлы қабатын алып, соңғы бөлшектерінің таралып кетуіне мүмкіндік береміз. Ары қарай келесі кезеңге өтеміз.

3 кезең.

Өте жұқа борлы қағазда лазерлік басыпшығарғышты алып, кескіндеме жолақшаларын басып шығарады. Шығару кезінде кескін өлшемі бойынша шеттерін бүктеуді ұмытпаңыз. (оң және сол- өлшем жартысын, жоғары- төмен- биіктік.)

Мен HP LaserJet 1010 жоғарғы деңгейлік қара бояуды және «баға және жылжымайтын мүлік» газетінің қағаздарын қолданатынмын. Оның өте кішкентай қабатынан басқа басыпшығарғышта тұрып қалу қасиеті бар, бұл кескіндердің нақты болуына мүмкіндік береді. Бірақ, егер пештің кескіндерін уақыттылы қаралмаса, онда сіздің басыпшығарғыш құрылғының пешін сөндіріп тастау мүмкін. Басқа қағаз нұсқалары да

жаман емес, мысалы глянецтік қағаз, бірақ қазір оның сатылымда бар жоғы белгісіз. (80 жылдардан бір бумасы қалған болатын).

4 кезең

Басып шығарылған кескіндемені жоғары қаратып, үстел үстіне қоямыз. Қағаз ұзындығына қарай 2-3 сантиметрлік скотч жолақтарын дайындаймыз. Скотч жолақтарымен кескінді қағаз үстіне қойып, шеттерін бүктеп жабыстырамыз. Кескіндеме қабы жайылып кетпеу үшін қағаздың тығыз болуы маңызды. Осыдан кейін « бутербродты» тағы да бір жай қағазбен ораймыз. (бир қабатпен).

Енді жоғарғы температурада қосылып тұрған үтікпен кескіндеме үстінен жүргіземіз. (үтікті алдын ала дайындап қою қажет.). кескін 20-30 секунд ішінде қызиды. Үтіктің өз салмағымен қыздырып, одан соң кескін үстінен бірнеше рет өту керек. Кішкентай кескіндер үшін 4-6 рет үтікпен өту жеткілікті.

Қатты қыздырғанда кескін жабысып, ал нашар қыздырғанда кескін жабыспай қалуы мүмкін.

5 кезең

Кескін суыған кезде сыртқы қағазын алып және келесі беттегі кескін қағазын қиып тастаймыз. Одан соң, қағаз жабысып қалған кескінге ыстық су шашып, қағаздың суланғанын күтеміз. Суланған кезде кескінді қағаздан айыра аламыз. Су астында қағаз қалдықтарын саусақ көмегімен тазартамыз. Дефект пен сапалы лупамен қарастырылған кескін кетіріледі. Кебу процессін жылдамдату үшін кескінді мұқият дәретхана қағазымен сүртіп шығуға болады. Кезеңдердегі іс-әрекетті қалқысыз орындау арқылы дефекті жоюға, тасымалдаушылардың шоқтығысуын алдын алуға болады. Ине, пышақ , үшкір нәрселер мен қағазды алып тастаймыз. Келесі мәселе бойынша керекті жерде тасымалдаушылар болмаған жағдайда, кескін үстінен лак немесе жуылмайтын маркермен өтуге болады. (маркерді алдын ала тексеру қажет.)

6 кезең

Кескінді хлорланған темірмен улаймыз.ертінді 40-50 градуста дайындалған жағдайда тез суиды. Кескін улануына қарасағанда, ертінді тез суиды. Алдын ала дайындалған ертінді қолдануға болады. Улаған

кезде ең маңызды мәселе кескін суреті теріс жатпау керек, бірақ оған қарамастан ертінді дайын тұру керек. Мен бұл мәселе бола қалған жағдайды сіріңке қолданамын. Осыдан кейін, сурет толығымен уланған соң кескінді алып тастайды. Суреті бар бетті скотчпен жабыстырып тастайды. Жолақшалардың улануының алдын алу үшін бөлшектерді бір беткейін аударып фальга қағазымен орап тастау қажет. Кескіндерді тігінен улауға болады. Мысалы тоғыз стаканда уланса, қиындықтардың алдын алып, бір қалыпта улануды қамтамыз етеді.

7 кезең

Тонерді жауып, уайт-спиритпен ойықтарды сүртеміз. Керекті кескіндеме бойынша кескінді қиып алып, канифольдық лакпен қаптаймыз. Байланысқан аланды сулаймыз. Ары қарай бөлшектер монтажы және әдеттегідей басқалары.

Екі жақты кескіндерге арналған ескертулер

Бұл қалыптағы кескіндерді жасау үшін ысылған және майланбаған екі жақты материалдар, басып шығарылған екі тасымалдауыш суреті бар кескіндемелер, бірнеше жіңішке инелер қажет. Негізгі тапсырма – екі жақтағы кескіндер сәйкестігі. Ол үшін кескін ұштарына бірнеше ойықтарды белгілеу қажет. Одан кейін кескіндемелердің біреуіне сурет бекітеміз (тек келесі бетіне жабыстырманыз, онда әлі сурет сінбеген) және техникалық ойықтарды тығыздаймыз.

Кескін ойықтарын қырып, суретті шешіп, екінші суретке қоямыз. Енді шығарылған бутербродты кескіндемеге инелер көмегімен бекітеміз. Осыдан кейін инені алып, екі жақтан үтікпен қыздырамыз, белгілеп улаймыз және т.б. бастысы кескінді былғамай ойықтарды дәл тесуге назар аударыңыз.

*Қосымша білім беру бағдарламаларының әдістемелік
жабдықталуы*

Бағдарлама ның басты мақсаты мынандай қозғаушы және қалыптастырушы әдістемелері, сабақ формалары алынған. Келесі әдіс-тәсілдерін қолдана отырып педагог тәрбиеленушілердің жетістікке жетуге деген ынтасын қалыптастырады :

❖ Ауызша әдіс-тәсілдері (әңгімелеу, сұқбаттасу, дискуссия, көшірмелерді қолдану, көрсету және түсіндіру).

❖ Көрнекілік әдіс-тәсілдер (нұсқаны қарастыру, затты демонстрациялау, аудиофильмдер, жұмыс тәсілін көрсету, жұмысты талдау.);

❖ Тәжірибелік әдістер;

❖ Педагогтердің сабақ барысында юасқаруы, ұйымдастыруы, көмекті мөлшерлеуі, өзіндік жұмыс атқаруы.;

❖ Эмоционалды қалыптастыру әдістері;

❖ Шығармашылық тапсырма;

❖ Талдау, қорыту. Алынған білім мен білікті жүйелеу;

❖ Күрделі ізденушілік формалар;

❖ Талдау түрінде бақылау, түзету, өзарабақылау, өзін-өзі бақылау,білімді қарастыруда ауызша және жазбаша қарастырылады.

Біліктілік әдістері репродуктивтіліктен продуктивті, фронтальдіктен топтық және жеке жұмыс сатыларының ығысуына әсер етеді. Дәстүрлі әдістермен қатар дискуссия, экскурсия, танымдық ойындар, бағдарламалық кітаптармен жұмыс сияқты сабақтарды ұйымдастыру және дәстүрден тыс:

❖ сайыс;

❖ жарыс;

❖ шығармашылық жұмыстын жобасын қорғау. ;

Барлығына арналған білім формасы мен тәрбие сабақтарының ортақ сипаттамасы

❖ Әрбір сабақтың өз мақсаты, нақты мазмұны және педагогикалық іс-әрекеттің ұйымдастырылған әдісі болады.

❖ Кез келген сабақ кезең-кезеңмен бөлініп , бір жүйеде өтеді.

❖ Құрастырылған оқу іс-әрекет мақсаты мен міндетіне сай болған жағдайда өтіледі.

❖ Әрбір сабақ үшін ақпараттық материалдар мен комплектілер, дидактикалық материалдар, нұсқаулық және технологиялық карталар, бақылауға арналған материалдар иен сабақты қорытындылауға арналған материалдардан тұратын әдістемелер құрастырылған.

Робототехника үйірмесінің бағдарламалық қамсыздандыруы

№	Бағдарламалық бағдарламалар атауы	Сипаттамасы
1	Пакетпрограмм Microsoft Office	Электронды кітап және есеп жүргізудегі (Excel үшін) құжаттарды doc. форматында қарауға мүмкіндік береді.
2	Adobe acrobat reader	pdf. Форматында робототехника бойынша электронды кітаптарды қарауға мүмкіндік береді
3	Djvu reader	djvu. Форматында робототехника бойынша электронды кітаптарды қарауға мүмкіндік береді
4	Altium Designer	Электронды сызбаларды жүргізу және ескіндерді шығару
5	CATIA	Робототехникалық жүйе механизмнің өлшектерін жобалау.
6	Atmel AvrStudio	Микроконтроллер үшін бағдарламалық құралдарды өңдеу..
7	Proteus	Электронды сызбаларды жүргізу және ескіндерді шығару

*Робототехникаға байланысты сұрақтар мен ұсыныстарға
арналған сайттар тізімі*

<http://www.wowwee.com/>

Сайтта Rovio, FlyTech сияқты робототехника жүйесінің зерттемелері еркін сатылады.

<http://roboclub.ru/>

Сайт робототехника жүйесінің пайда болуына байланысты сұрақтарға арналған.

<http://www.membrana.ru>

Сайт робототехника мен қоса инновациялық жобаларға арналған.

<http://www.segway.com/>

Сайтта робототехника жүйелері қарастырылады.

<http://www.takaratomy.co.jp/>

Тому (Жапония) робототехника өндіруші компаниясының сайты.

<http://www.fanuc.com/>

Жапонияның робототехника жүйелерін өндірушілерінің сайтты.

<http://www.prorobot.ru>

Робототехника туралы сайт.

<http://insiderobot.blogspot.com>

Робототехника туралы сайт.

<http://www.roboter.ru>

Робототехника және сол типтес ресурстар бойынша халықаралық хабарландыру және комерциялық желісі. Жеке меншік және комерциялық сатып алу жөнінде хабарландырулар.

<http://shop.minibot.ru>

Роботтарға арналған комплекттеуші дүкендер

<http://www.platan.ru>

Радиоэлементтерге арналған ғаламтор-дүкен

<http://www.terraelectronica.ru>

Радиоэлементтерге арналған ғаламтор-дүкен

11-қосымша

Робототехникалық жүйенің жиынтық элементтері

Тісті берілістер:

а – тіктісті беріліс (1 сурет.); б – қиғаштістік конустық беріліс (2 сурет.), в – цилиндрлік құрттық беріліс (3 сурет.), г – қозғалыстың айналымдарға берілісі (4 сурет.), д – планетарлық беріліс (5 сурет.).



а)

1 сурет .



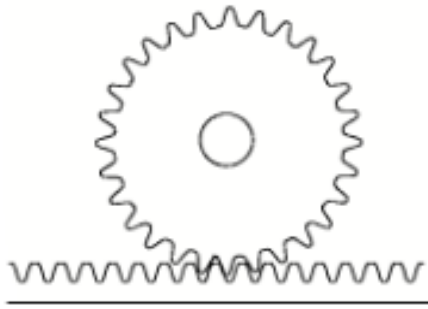
б)

2 сурет .



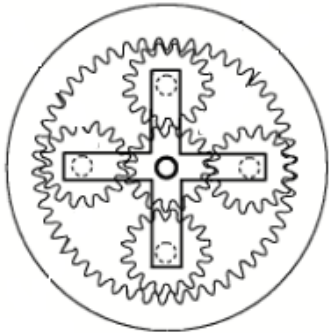
в)

3 сурет .



г)

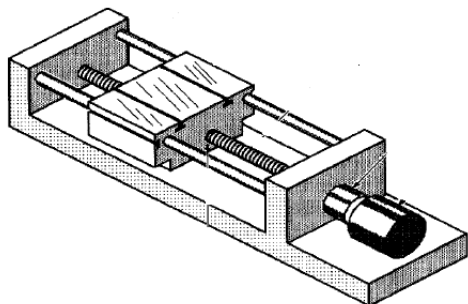
4. сурет



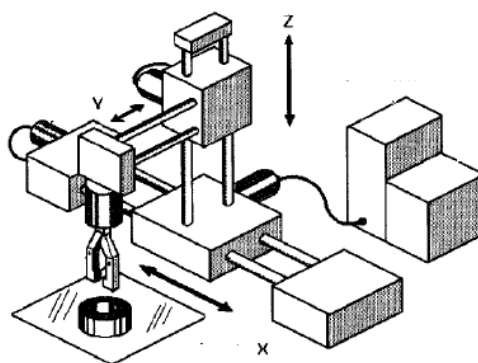
д)

5 сурет .

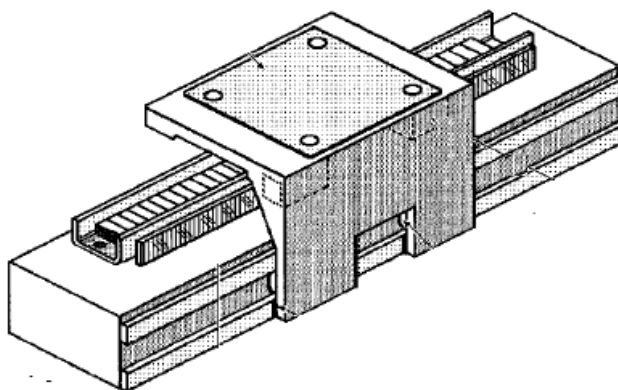
Роботтарға арналған позициялық жүйе жиынтығы (6,7,8 сурет.).



6 сурет.

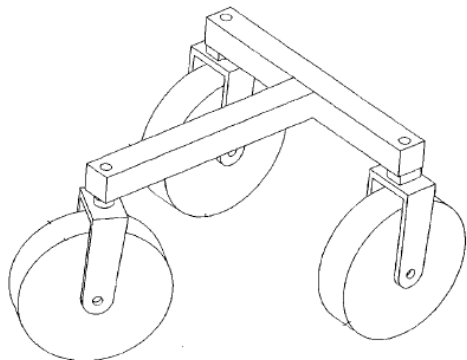


7 сурет.



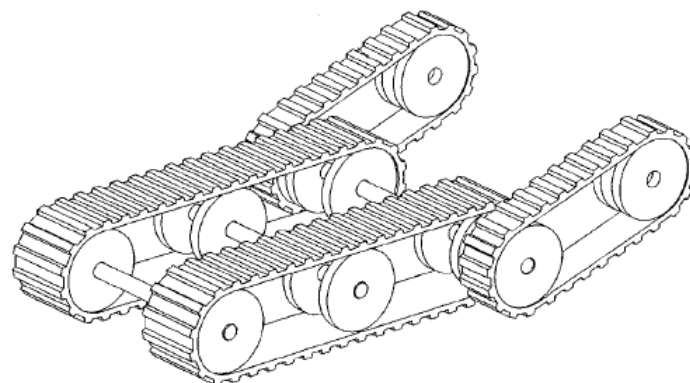
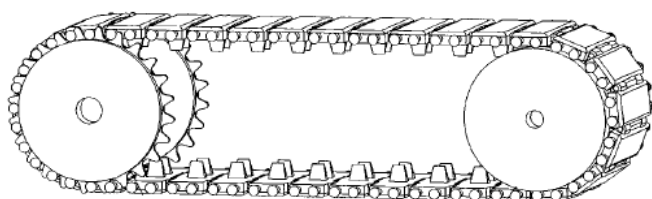
8 сурет.

Роботтың қозғалғыш тетігінің жиынтық сызбасы (9, 10, 11, 12 сурет).

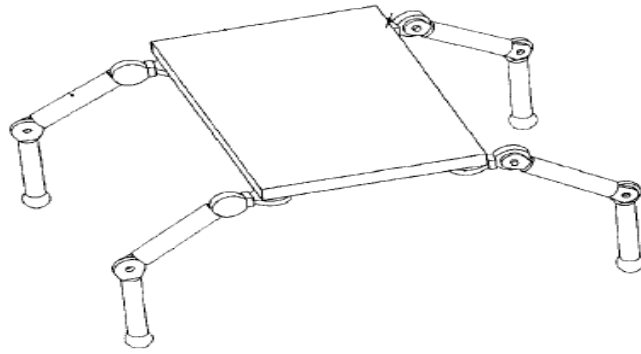


9 сурет

10 сурет.

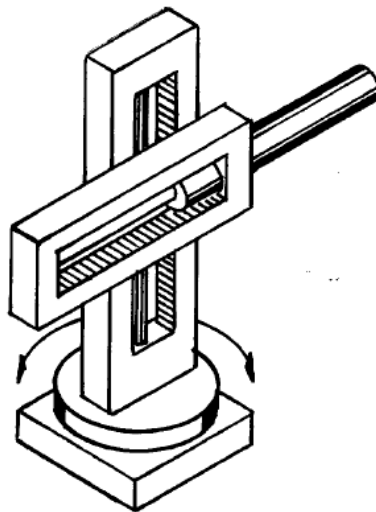


11 сурет.

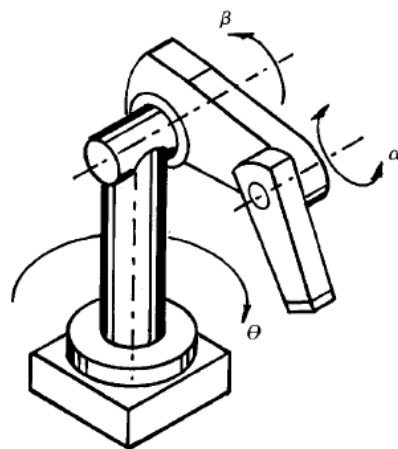


12 сурет.

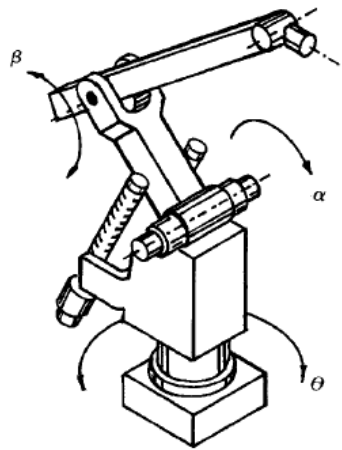
Манипулятордың жиынтық сызбалары . Еркіндігі үш дәрежелі манипуляторлар (13, 14, 15, 16 сурет).



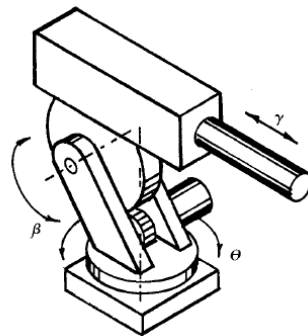
13 сурет.



14 сурет.

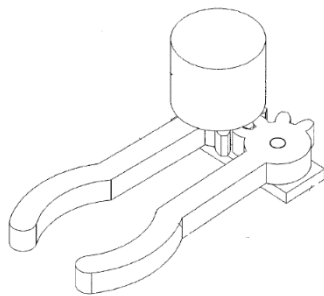


15 сурет .

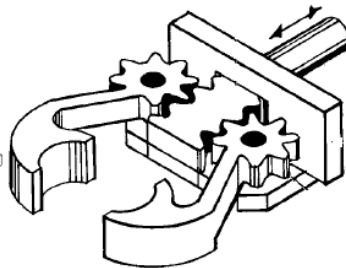


16 сурет.

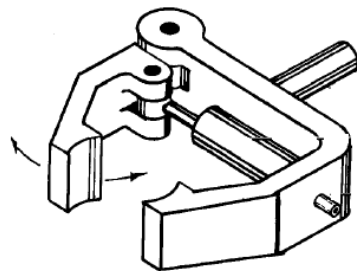
Алымдық тетіктер (17, 18, 19 сурет).



17 сурет.



18 сурет.



19 сурет.

Техникалық қауіпсіздік ережелері

1. Электрлік сызбадағы кернеуленген бөлшектерге тиіспеген жөн.
2. Барлық жұмыстар аспаптың кернеулігі түскеннен соң ғана рұқсат етіледі. (қайтадәнекерлеу, бөлшектерді ауыстыру т.б)
3. Бөлшек сызбасын қайта жөндеу. Потенциалметрді басқару денесі оқшауланған тұлғаларға ғана беріледі. Ол үшін басқару бөлшектері сенімді оқшаулануы тиіс. Еденге диэлектрлік кілем төсеген жөн.
4. Тұрақты жұмыс орны болмаған жағдайда электр желісінің қай жерде екендігін анықтаған жөн. Егер электр желісі дер асты каналдарымен өтсе, онда кез келген бөлшек қауіп келтіру мүмкін.
5. Бөлшектер сызбасын басқару үшін диэлектрлі қолғап қолданған жөн. Олар бір уақытта екі қолмен ұстап қалғандағы жағдайдын алдын алуға көмектеседі.
6. Электр тоғынан зақым алған адамға алғашқы көмек көрсету шараларын қарастыру қажет.
7. Электр құрылғыларының жанып кетуінен қорғайтын алдын ада жағдай жасау қажет.
8. Жұмыс істеп тұрған аппаратты көзден таса қылмау керек.
9. Айнымалы ток және қарсы полюстердің бірігіп қалмауын қадағалау керек. Олар біріккен жағдайды жарылыс болуы мүмкін.
10. Аккумулятор, қуаттандырғыш, электр құрылғылардың жұмыс уақытында қызып кетуі, улы газ шығару мүмкіндігін ұмытпаған жөн.

Введение

Научно-техническое направление и робототехника

Сегодня развитие системы дополнительного образования невозможно без серьезного программно-методического обеспечения, то есть необходимой информации, оснащающей и способствующей более эффективной реализации программно-методической, научно-экспериментальной, воспитательной, организационно-массовой, досугово-развлекательной деятельности педагогических работников системы дополнительного образования детей. Каким бы разнообразием ни отличалась учебно-методическая продукция, ее педагогическая значимость будет недостаточной, если она составлена и оформлена без учета соответствующих требований и условий, одно из которых – новизна, соответствие требованиям нового качества педагогических знаний.

В новых условиях все больший масштаб приобретает образовательная деятельность, связанная с удовлетворением познавательных интересов и потребностей детей в тех сферах, которые не всегда могут быть реализованы в рамках школьного образования.

Инновационный прорыв в обществе невозможен без устойчивого интереса к науке и процессу познания у подрастающего поколения.

В связи с чем, одной из приоритетных задач казахстанского образования является развитие системы научно-технического творчества детей, адаптированной к современному уровню развития науки, техники и технологий, учитывающей приоритеты социально-экономической политики Республики Казахстан, и рассчитанной на все социально - возрастные категории детей.

Переход Казахстана от индустриального общества к постиндустриальному информационному обществу, вызовы современного общества заставляют по-новому взглянуть на возможности и пути развития научно-технического творчества детей.

В этой связи становится актуальным поиск новых подходов, методик, технологий для обеспечения целостного формирования личности, развития ее индивидуальности, способности к саморегуляции.

В организациях дополнительного образования детей республики только начинает накапливаться определенный опыт работы по робототехнике.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства^[1].

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Робототехнические комплексы популярны в области образования как современные высокотехнологичные исследовательские инструменты в области теории автоматического управления имехатроники. Их использование в различных учебных заведениях образования позволяет реализовывать концепцию «обучение на проектах», положенную в основу такой крупной совместной образовательной программы США и Европейского союза, как ILERT. Применение возможностей робототехнических комплексов в инженерном образовании даёт возможность одновременной отработки профессиональных навыков сразу по нескольким смежным дисциплинам: механика, теория управления, схемотехника, программирование, теория информации. Востребованность комплексных знаний способствует развитию связей между исследовательскими коллективами. Кроме того, обучающиеся уже в процессе профильной подготовки сталкиваются с необходимостью решать реальные практические задачи.

Важнейшие классы роботов

Важнейшие классы роботов широкого назначения
манипуляционные и мобильные роботы.



Рука робота

Манипуляционный робот — автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций. Такие роботы производятся в *напольном, подвесном и порталном* исполнениях. Получили наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях^[5].

Мобильный робот — автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами. Такие роботы могут быть *колёсными, шагающими и гусеничными* (существуют

также *ползающие, плавающие и летающие* мобильные робототехнические системы, см. ниже)^[6].

Компоненты роботов

Приводы

Приводы — это «мышцы» роботов. В настоящее время самыми популярными двигателями в приводах являются электрические, но применяются и другие, использующие химические вещества или сжатый воздух.



Нога робота, работающая на воздушных мышцах.

- **Двигатели постоянного тока:** В настоящий момент большинство роботов используют электродвигатели, которые могут быть нескольких видов.

- **Шаговые электродвигатели:** Как можно предположить из названия, шаговые электродвигатели не вращаются свободно, подобно двигателям постоянного тока. Они поворачиваются пошагово на определённый угол под управлением контроллера. Это позволяет обойтись без датчика положения, так как угол, на который был сделан поворот, заведомо известен контроллеру; поэтому такие двигатели часто используются в приводах многих роботов и станках с ЧПУ.

- **Пьезодвигатели:** Современной альтернативой двигателям постоянного тока являются пьезодвигатели, также известные как ультразвуковые двигатели. Принцип их работы весьма оригинален: крошечные пьезоэлектрические ножки, вибрирующие с частотой более 1000 раз в секунду, заставляют мотор двигаться по окружности или прямой. Преимуществами подобных двигателей являются высокое нанометрическое разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами. Пьезодвигатели уже доступны на коммерческой основе и также применяются на некоторых роботах.

- **Воздушные мышцы:** Воздушные мышцы — простое, но мощное устройство для обеспечения силы тяги. При накачивании сжатым воздухом мышцы способны сокращаться до 40% от своей длины. Причиной такого поведения является плетение, видимое с внешней стороны, которое заставляет мышцы быть или длинными и тонкими, или короткими и толстыми. Так как способ их работы схож с биологическими мышцами, их можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом, аналогичными мышцам и скелету животных^{[7][8]}.

- **Электроактивные полимеры:** Электроактивные полимеры — это вид пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию. Они могут быть сконструированы таким образом, что могут гнуться, растягиваться или сокращаться. Впрочем, в настоящее время нет ЭАП, пригодных для производства коммерческих роботов, так как все ныне существующие их образцы неэффективны или непрочны.

- **Эластичные нанотрубки:** Это — многообещающая экспериментальная технология, находящаяся на ранней стадии разработки. Отсутствие дефектов в нанотрубках позволяет волокну эластично деформироваться на несколько процентов. Человеческий бицепс может быть заменён проводом из такого материала диаметром 8 мм. Подобные компактные «мышцы» могут помочь роботам в будущем обгонять и перепрыгивать человека.

Способы перемещения

Колёсные и гусеничные роботы

Наиболее распространёнными роботами данного класса являются^{[9][10]} четырёхколёсные и гусеничные роботы. Создаются также роботы, имеющие другое число колёс — два или одно. Такого рода решения позволяют упростить конструкцию робота, а также придать роботу возможность работать в пространствах, где четырёхколёсная конструкция оказывается неработоспособна.



Сегвей в Музее роботов в Нагоя.

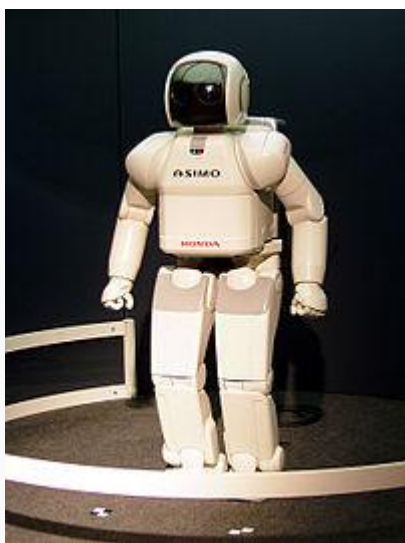
Двухколёсные роботы, как правило, для определения угла наклона корпуса робота и выработки подаваемого на приводы роботов соответствующего *управляющего напряжения* (с целью обеспечить удержание равновесия и выполнение необходимых перемещений) используют те или иные гироскопические устройства. Задача удержания равновесия двухколёсного робота связана с динамикой обратного маятника^[11]. На данный момент, разработано множество подобных «балансирующих» устройств^[12]. К таким устройствам можно отнести Сегвей, который может быть использован, как компонент робота; так например сегвей использован как транспортная платформа в разработанном НАСА роботе Робонавт^[13].

Одноколёсные роботы во многом представляют собой развитие идей, связанных с двухколёсными роботами. Для перемещения в 2D пространстве в качестве единственного колеса может использоваться шар, приводимый во вращение несколькими приводами. Несколько разработок подобных роботов уже существуют. Примерами могут служить шаробот разработанный в университете Карнеги — Меллона, шаробот «BallIP», разработанный в университете Тохоку Гакуин (англ. *Tohoku Gakuin University*)^[14], или шаробот Rezero^[15], разработанный в Швейцарской высшей технической школе. Роботы такого типа имеют некоторые преимущества, связанные с их вытянутой формой, которые могут позволить им лучше интегрироваться в человеческое окружение, чем это возможно для роботов некоторых других типов^[16].

Существует некоторое количество прототипов сферических роботов. Некоторые из них для организации перемещения используют вращение внутренней массы^{[17][18][19][20]}. Роботов подобного типа называют англ. *spherical orb robots*, англ. *orb bot*^[21] и англ. *ball bot*^{[22][23]}.

Для перемещения по неровным поверхностям, траве и каменистой местности разрабатываются шестиколёсные роботы, которые имеют большее сцепление, по сравнению с четырёхколёсными. Ещё большее сцепление обеспечивают гусеницы. Многие современные боевые роботы, а также роботы, предназначенные для перемещения по грубым поверхностям разрабатываются как гусеничные. Вместе с тем, затруднено использование подобных роботов в помещениях, на гладких покрытиях и коврах. Примерами подобных роботов могут служить разработанный НАСА робот англ. *Urban Robot* («Urbie»)^[24], разработанные компанией iRobot роботы Warrior и PackBot.

Шагающие роботы



Робот-андроид ASIMO, производство Honda.

Первые публикации, посвящённые теоретическим и практическим вопросам создания *шагающих роботов*, относятся к 1970 — 1980-м годам XX в.^{[25][26]}.

Перемещение робота с использованием «ног» представляет собой сложную задачу динамики. Уже создано некоторое количество роботов, перемещающихся на двух ногах, но эти роботы пока не могут достичь такого устойчивого движения, какое присуще человеку. Также создано множество механизмов, перемещающихся на более чем двух конечностях. Внимание к подобным конструкциям обусловлено тем, что они легче в

проектировании^{[27][28]}. Предлагаются также гибридные варианты (как, например, роботы из фильма «Я, робот», способные перемещаться на двух конечностях во время ходьбы и на четырёх конечностях во время бега).

Роботы, использующие две ноги, как правило, хорошо перемещаются по полу, а некоторые конструкции могут перемещаться по лестнице. Перемещение по пересечённой местности является сложной задачей для роботов такого типа. Существует ряд технологий, позволяющих перемещаться шагающим роботам:

- ZMP-технология: ZMP (англ.) (англ. *Zero Moment Point*, «точка нулевого момента») — алгоритм, использующийся в роботах, подобных ASIMO компании Хонда. Бортовой компьютер управляет роботом таким образом, чтобы сумма всех внешних сил, действующих на робота, была направлена в сторону поверхности, по которой перемещается робот. Благодаря этому не создаётся крутящего момента, который мог бы стать причиной падения робота^[29]. Подобный способ движения не характерен для человека, в чем можно убедиться сравнив манеру перемещения робота ASIMO и человека^{[30][31][32]}.

- Прыгающие роботы: в 1980-х годах профессором Марком Рейбертом (англ. *Marc Raibert* из англ. «*Leg Laboratory*» Массачусетского технологического института был разработан робот, способный сохранять равновесие посредством прыжков, используя только одну ногу. Движения робота напоминают движения человека на тренажёре пого-стик^[33]. Впоследствии алгоритм был расширен на механизмы, использующие две и четыре ноги. Подобные роботы продемонстрировали способности к бегу и способность выполнять сальто^[34]. Роботы, перемещающиеся на четырёх конечностях, продемонстрировали бег, перемещение рысью, аллюром, скачками^[35].

- Адаптивные алгоритмы поддержания равновесия. В основном базируются на расчете отклонений мгновенного положения центра масс робота от статически устойчивого положения или некоей наперед заданной траектории его движения. В частности, подобную технологию использует шагающий робот-носильщик Big Dog. При движении этот робот поддерживает постоянным отклонение текущего положения центра масс от точки статической устойчивости, что влечет необходимость своеобразной постановки ног («коленки внутрь» или «тянитолкай»), а также создает проблемы с остановкой машины на одном месте и отработкой переходных режимов ходьбы. Адаптивный алгоритм поддержания устойчивости также может базироваться на сохранении постоянного направления вектора скорости центра масс системы, однако

подобные методики оказываются эффективными только на достаточно высоких скоростях. Наибольший интерес для современной робототехники представляет разработка комбинированных методик поддержания устойчивости, сочетающих расчет кинематических характеристик системы с высокоэффективными методами вероятностного извещительского анализа.

Другие методы перемещения Летающие роботы. Большинство современных самолётов являются летающими роботами, управляемыми пилотами. Автопилот способен контролировать полёт на всех стадиях — включая взлёт и посадку^[36]. К летающим роботам относятся также беспилотные летательные аппараты (БПЛА; важный их подкласс составляют крылатые ракеты). Подобные аппараты имеют, как правило, небольшой вес (за счёт отсутствия пилота) и могут выполнять опасные миссии; некоторые БПЛА способны вести огонь по команде оператора. Разрабатываются также БПЛА, способные вести огонь автоматически. Кроме метода движения, используемого самолётами, летающими роботами используются и другие методы движения — например, подобные тем, что используют пингвины, скаты, медузы; такой способ перемещения используют роботы Air Penguin^{[37][38]}, Air Ray^[39] и Air Jelly^[40] компании Festo, или используют методы полёта присущие насекомым, как, например, RoboBee^[41].



Два змееподобных ползающих робота. Левый оснащён 64-мя приводами, правый — десятью.

- Ползающие роботы. Существует ряд разработок роботов, перемещающихся подобно змеям, червям, слизням^[42]. Предполагается, что подобный способ перемещения может придать им возможность

перемещаться в узких пространствах; в частности, предполагается использовать подобных роботов для поиска людей под обломками рухнувших зданий^[43]. Так же, разработаны змееподобные роботы, способные перемещаться в воде; примером подобной конструкции может служить японский робот ACM-R5^{[44][45]}.

- Роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям. При проектировании подобных роботов используются различные подходы. Первый подход — проектирование роботов, перемещающихся подобно человеку, взбирающемуся на стену, покрытую выступами. Примером подобной конструкции может служить разработанный в Стэнфордском университете робот Capuchin^[46]. Другой подход — проектирование роботов, перемещающихся подобно гекконам. Примерами подобных роботов являются Wallbot^[47] и Stickybot^[48].

- Плавающие роботы. Существует много разработок роботов перемещающихся в воде подражая движениям рыб. По некоторым подсчетам эффективность подобного движения может на 80% превосходить эффективность движения с использованием гребного винта^[49]. Кроме того, подобные конструкции производят меньше шума, а также отличаются повышенной манёвренностью. Это является причиной высокого интереса исследователей к роботам, движущимся подобно рыбам^[50]. Примерами подобных роботов являются разработанный в Эссекском университете робот Robotic Fish^[51] и робот Tuna разработанный Institute of Field Robotics (англ.) для исследования и моделирования способа движения, характерного для тунца. Так же, существуют разработки плавающих роботов других конструкций^[52]. Примерами являются роботы компании Festo: Aqua Ray имитирующий движения ската и Aqua Jelly, имитирующий движение медузы.

Системы управления

Под *управлением роботом* понимается решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения^[53].

По типу управления робототехнические системы подразделяются на:

1. Биотехнические:
 - командные (кнопочное и рычажное управление отдельными звеньями робота);
 - копирующие (повтор движения человека, возможна реализация обратной связи, передающей прилагаемое усилие, экзоскелеты);

- полуавтоматические (управление одним командным органом, например, рукояткой всей кинематической схемой робота);

2. Автоматические:

- программные (функционируют по заранее заданной программе, в основном предназначены для решения однообразных задач в неизменных условиях окружения);

- адаптивные (решают типовые задачи, но адаптируются под условия функционирования);

- интеллектуальные (наиболее развитые автоматические системы);

3. Интерактивные:

- автоматизированные (возможно чередование автоматических и биотехнических режимов);

- супервизорные (автоматические системы, в которых человек выполняет только целеуказательные функции);

- диалоговые (робот участвует в диалоге с человеком по выбору стратегии поведения, при этом как правило робот оснащается экспертной системой, способной прогнозировать результаты манипуляций и дающей советы по выбору цели).

Среди основных задач управления роботами выделяют такие^[54]:

- планирование положений;
- планирование движений;
- планирование сил и моментов;
- анализ динамической точности;
- идентификация кинематических и динамических характеристик робота.

В развитии методов управления роботами огромное значение имеют достижения технической кибернетики и теории автоматического управления.

Существующие робототехнические комплексы для учебных лабораторий:

- Mechatronics Control Kit
- Festo Didactic
- LEGO Mindstorms
- fischertechnik.
- Список новых перспективных технологий

Типы роботов:

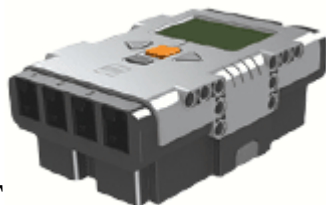
- Андроид
- Боевой робот
- Бытовой робот
- Персональный робот
- Промышленный робот
- Социальный робот
- Шаробот

Конструктор ЛЕГО



Среди огромного количества разнообразных ЛЕГО конструкторов выделяются конструкторы LEGO NXT. Их отличительной особенностью является то, что из них можно собирать модели всевозможных интеллектуальных механизмов, например роботов. Мозгом этих моделей служит микрокомпьютер, а на окружающую среду эта модель может реагировать посредством датчиков света, касания, температуры, звука и угла поворота. Для создания программы, по которой будет действовать

модель используется специальный язык программирования RoboLab, с помощью которого созданную модель можно заставить ездить по черной линии, подниматься по лестнице, забрасывать шарик в корзину и многое другое.



Програмный блог NXT

NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS®. Это интеллектуальный, управляемый компьютером Элемент конструктора LEGO® , позволяющий роботу MINDSTORMS ожить и осуществлять различные действия. Обратите внимание, текстовые сообщения на дисплее NXT отображаются на английском языке.

Порты моторов NXT оснащен тремя портами выхода для подключения моторов. Чтобы мотор работал, он должен быть подключен к одному из портов А, В или С

Порты сенсоров NXT Оснащен четырьмя портами входа для подключения сенсоров. Сенсоры необходимо подключать к портам 1, 2, 3 или 4.

Порт USB Подключите кабель USB к порту USB и загружайте программы с компьютера на NXT (или передавайте данные от робота на компьютер). Для загрузки и обмена данными можно также использовать беспроводный канал Bluetooth.

Громкоговоритель Создайте программу с реальными звуками, при запуске программы звуки будут воспроизводиться. Кнопки NXT
Оранжевая кнопка: Вкл./Ввод Светло-серые стрелки: используются для перемещения влево-вправо по меню NXT. Темно-серая кнопка: Удалить/вернуться.

Кнопки NXT Оранжевая кнопка: Вкл./Ввод Светло-серые стрелки: используются для перемещения влево-вправо по меню NXT. Темно-серая кнопка: Удалить/вернуться.

Опции дисплея NXT NXT обладает большим количеством других интересных функциональных возможностей. Более подробно о них читайте в руководстве пользователя LEGO MINDSTORMS.

Технические параметры

- 32-битовый микроконтроллер ARM7 256 КБайт FLASH, 64 КБайт RAM 8- битовый микроконтроллер AVR 4 Кбайта FLASH, 512 байт RAM Беспроводный канал Bluetooth (устройство соответствует требованиям Bluetooth Class I I V 2.0)

- Скоростной порт USB (12 Мбит/с)

- 4 порта входа, 6-проводный кабель для цифровой платформы (Один из портов включает порт расширения, соответствующий требованиям I EC 61158 Type 4/EN 50 170 для использования в будущем)

- 3 порта выхода, 6-проводный кабель для цифровой платформы

- Графический ЖК-дисплей 100 x 64 пикселя

- Громкоговоритель — качество аудио 8 КГц. Аудиоканал с 8-битовым квантованием и частотой семплирования 2-16 КГц. Источник питания: 6 батарей типа AA.



Образовательная программа по робототехнике

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Термин «робот» впервые применил чешский романист Карел Чапек в своей книге «Универсальные роботы Россума». В ней речь идет о механических работниках, выполняющих определенную работу для человека. Однако традиционный тип подвижного робота, в общем похожего на человека, хотя и сделанного из металла в художественной литературе закрепился со времен Гомера.

История развития робототехники уходит в глубокую древность. Уже в те времена появились идеи создания технических средств, похожих на человека, и были предприняты первые попытки по их созданию. Статуи богов с подвижными частями тела (руки, голова) появились еще в Древнем Египте, Вавилоне, Китае.

Одним из ранних упоминаний об искусственном человеке (III век до н. э.) является бронзовый великан Талос, построенный Гефестом для охраны острова Крит от врагов. В середине III тыс. до н.э. египтяне изобрели идею думающих машин: внутри статуй прятались жрецы, чтобы давать предсказания и советы. В «Илиаде» Гомера (9 век до н. э.) божественный кузнец Гефест выковывал механических слуганок. В работах Платона (5 век до н. э.) выражались идеи, имеющие отношение к человеческому мышлению и механике машин. Блестящий философ и математик Архит из Тарентума, друг Платона, сконструировал деревянного голубя, который мог летать и управлялся струей пара. Античная традиция приписывала Архиту первый теоретический труд по механике.

С развитием новых технологий, таких как электроника, кибернетика, и искусственный интеллект, наравне с достижениями в области физики, материаловедения, робототехника как дисциплина получила свое дальнейшее развитие.

Существует множество операций, ежедневно выполняемых человеком, в которых совершенно не используются его способности. Такие операции, простые и чрезвычайно монотонные, не только возможно передать машине, но и более того, - они будут исполнены ею с

лучшими результатами и меньшим количеством ошибок, нежели человеку с его пресловутым «человеческим фактором».

Робототехника есть область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации. Существует много типов робототехнических устройств, в том числе роботы – манипуляторы, мобильные роботы, шагающие роботы, средства помощи инвалидам, телеуправляемые роботы и электронно-механические системы.

Робототехнические системы широко используются в различных отраслях: машиностроении для автоматизации механической обработки деталей, кузнечно-прессованного, литейного и сварочного производств, грузозачерпывочных и транспортных операций, а также для выполнения сложных технологических операций: сборки, зачистки, нанесения покрытий. Современные «помощники» также помогают в отрасли с экстремальными условиями работы, когда человек подвергается вредным для здоровья воздействиям, существует опасность взрыва или появления сильной радиации, загазованности и т.п. Сюда относятся работы на рудниках, в горячих заводских цехах, под водой, с радиоактивными веществами и взрывоопасными предметами. Роботами являются и космические аппараты.

Основной задачей кружка робототехники является помощь учащимся в освоении основ радиоэлектроники, программирования и робототехники и применении их для разработки технических устройств различного назначения, а также для формирования активного творческого мышления учащихся и профессиональной ориентации. Эффективность решения выше перечисленных задач, во многом зависит от профессиональной педагогической подготовки и увлеченности его руководителя, хорошего знания им предмета, умения организовать детей и поддержать их творческое общение.

Дополнительная образовательная программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей у учащихся, инициативы самостоятельного технического творчества. Программа рассчитана как для начинающих, так и для владеющих базовыми знаниями учащихся.

Она также направлена на:

- ознакомление с современными и перспективными технологиями в области управления техническими системами, в том числе, робототехники;
- политехническое развитие обучающихся;
- творческое и эстетическое развитие учащихся;
- умение находить и использовать полученную информацию, в том числе и в сети Интернет;
- выдвигать идеи решения возникающих задач при разработке конструкций робототехнических устройств и выборе технологии их изготовления.

Новизна дополнительной образовательной программы Занятия по робототехнике помогают учащимся в интеллектуальном и личностном развитии, способствует повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами.

В процессе разработки, программирования и тестирования роботов ученики приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

В практической части занятий конструкции управляемых технических систем и робототехнических устройств, которые подобраны для самостоятельного изготовления учащимися, содержат наиболее распространенные детали и компоненты, выпускаемые отечественной и зарубежной промышленностью. В основе конструкций управляемых технических систем лежат программные и схемотехнические решения, которые являются наиболее подходящей основой для изучения теоретического материала программы и практического исполнения.

Актуальность дополнительной образовательной программы заключается в том, что предложенный материал способствует:

- обеспечению необходимых условий для личностного развития ребенка;
- профессионального самоопределения;
- творческого труда детей в возрасте от 13-18 до лет;
- адаптации их к жизни в обществе;
- организации - содержательного досуга;
- способствует запросу современной жизни, требованиям учебно-воспитательного процесса.

Предложенный вид деятельности позволяет повысить мотивацию познания и творчества. Занятия развивают эстетический вкус, мышление, воображение, формируют конструктивные навыки. Повышают качество проводимого после школьных занятий времени, что развивает коммуникативные умения, содействуют профилактике асоциального поведения детей и подростков.

Актуальность также в том, что занятия стимулируют познавательно - творческую деятельность - стремление к самостоятельности, создают условия для развития личностных качеств обучающихся; в подготовке кружковцев к конструированию и сборке робототехнических устройств как по взятым из литературы схемам, так и по схемам разработанным самостоятельно.

Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы состоит в помощи педагогам дополнительного образования, не имеющим опыта работы с детьми, а также в получении учащимися новых и актуализацию уже имеющихся теоретических сведений по робототехнике, радиоэлектронике и программированию, закреплении знаний школьных курсов «Информатики», «Физики» и «Технологии», выполнении на практических занятиях монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению и программированию технических систем и роботов бытового, учебного назначения.

Цель дополнительной образовательной программы:

– создание условий для творческой реализации личности в области науки и техники, развитие мотивации политехнического образования учащихся;

- коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;

- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;

- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;

Задачи образовательной программы.

Образовательные:

- ознакомление учащихся с современными направлениями радиоэлектроники, программирования, робототехники и современного робототехнического производства;

- формирование политехнических знаний о наиболее распространенных и перспективных технологиях в робототехнике, радиоэлектронике и программировании;

- формирование мотивации обучения;

Развивающие:

- развитие самостоятельности и способности обучающихся решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи;

- развитие познавательных способностей: мышления, память, воображение.

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, коллективизма, ответственности, честности и культуры поведения, как в кружке, так и в обществе;

- воспитание бережного отношения к материально-технической базе лаборатории робототехники.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы состоят в:

- применении нетрадиционных методов обучения, в т.ч. семинаров и дискуссий;
- применении нетрадиционных форм контроля полученных знаний;
- создании предпосылок для востребованной передачи знаний от преподавателя к учащимся и получения их посредством самообразования;
- расширении технического кругозора учащихся и развитии их творческого потенциала;
- расширении самостоятельности обучающихся в решении технических вопросов на основе предыдущего опыта под контролем преподавателя.

Основные принципы обучения: творческая активность, сознательность, последовательность, связь теории с практикой, систематичность, принцип наглядности.

Педагогические образовательные технологии, используемые в работе:

- ◆ системный подход;
- ◆ модульное обучение;
- ◆ разноуровневое обучение;
- ◆ взаимо- и самообучение;
- ◆ алгоритм;
- ◆ развитие критического мышления;
- ◆ семинар;
- ◆ дискуссия.

Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес учащихся к учебному процессу.

В процессе обучения применяются индивидуальные и групповые занятия, теоретические, практические, творческие, игровые, соревнования, конкурсы.

Данная дополнительная образовательная программа рассчитана на детей **старшего школьного возраста**. В связи с повышенной сложностью, вниманием и напряжением в работе, используемых приборов и инструментов, в целях безопасности и рационализации работы предусматривается наполняемость групп не более 10 человек.

Специфика работы объединения определяется **добровольностью посещения занятий.**

Сроки реализации дополнительной образовательной программы.

Данная программа рассчитана на два года обучения и составляет в первый год 144 часов и на второй год 216 часов для каждой группы.

Программа предусматривает поэтапное ознакомление кружковцев с робототехникой, радиоэлектроникой и программированием по принципу "от простого к сложному": от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности.

Работа кружка должна заключаться не просто в создании как можно большего количества устройств, а в более осознанном отношении к труду, изучению конкретных предметов, выбору будущей профессии.

Кружок рассчитан на широкий круг учащихся школ, не имеющих достаточно знаний и навыков практической работы в робототехнике, радиоэлектронике и программировании и желающих ими овладеть. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и усвоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений. По сложности кружок робототехники занимает одно из первых мест среди кружков технического творчества детей.

В конце года обучения учащиеся должны знать:

- основные современные подходы к программированию технических систем,
- способы разработки чертежей управляемых технических устройств, в том числе роботов;
- технологию обработки материалов;
- радиодетали их правильную пайку, приёмы монтажа радиоэлектронных устройств;
- технологию изготовления печатных плат;
- простейшие электронные схемы, применяемые в управляемых технических устройствах, в том числе роботах;
- приёмы сборки простейших механических систем;
- правила техники безопасности и выполнять их.

В конце года обучения учащиеся должны уметь:

- программировать управляемые технические системы, в том числе роботы;
- обрабатывать различные материалы;
- производить пайку радиодеталей;
- собирать и настраивать простые радиоэлектронные устройства для управляемых технических систем, в том числе роботов;
- собирать простейшие механические системы для управляемых технических устройств, в том числе роботов;
- изготавливать печатные платы;
- делать чертежи для управляемых технических систем.

Цель занятий объединения «Кибернетические системы» – это совершенствование мастерства и приемов самообразования, обучение творческому подходу в решении поставленных задач.

Формы и режим занятий

Продолжительность учебных занятий составляет по 2 часа 2 раза в неделю (для одной группы) в первый год и по 3 часа 2 раза в неделю во второй год обучения.

Занятия состоят из теоретической и практической частей.

Основной формой освоения учащимися теоретического материала является диалогический метод как метод проблемно-развивающего обучения. Наилучшие результаты усвоения теоретического материала дают занятия, проводимые в форме познавательных бесед (не лекций), продолжительностью не более 15-20 минут на каждом двухчасовом занятии и 25-30 минут на трёхчасовом занятии с демонстрацией деталей, приборов, опытов, лучших конструкторских разработок и возможностью ведения дискуссий. При этом практикуется проведение занятий более опытными кружковцами с демонстрацией лучших робототехнических устройств, изготовленных ими.

Ведущей формой организации образовательного процесса является практическая работа. Практические занятия проводятся в форме лабораторных работ, которые тесно переплетаются с интересами кружковцев, не превращая при этом кружок в ремонтную мастерскую. Выбирая, разрабатывая и собирая те или иные робототехнические устройства, кружковцы уже имеют чёткое представление о принципах их работы и действия, назначении отдельных деталей и каскадов, методах их

наладки, поиска и устранения неисправностей. На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими ребятами.

Формы и режим занятий с учащимися кружков робототехники направлены на поддержание устойчивого интереса к занятиям, создание комфортного морально-психологического климата в кружках, накопление теоретических знаний в области робототехники и развитие творческих способностей учащихся. Выбор форм занятий в каждом конкретном случае и на различных этапах обучения определяется степенью сложности изучаемого материала, уровнем общего развития обучающихся, образовательной целью и многими другими факторами, включая эмоциональный настрой учащихся.

Ожидаемые результаты и способы их проверки.

Для проверки знаний, степени усвоения теоретического материала в рамках данной дополнительной образовательной программы используются различные виды контроля в форме бесед, опросов, микрозачетов, зачетов, тестов, в том числе и с использованием компьютерной техники, а также соревнований и защиты творческих проектов.

Предполагается изучение и разработка кружковцами элементов концепции «Умного дома». Сюда относятся разработка технических решений и программирование технических устройств. Как пример можно выделить управляемые системы освещения и отопления, управляемые системы видеонаблюдения, управляемые пылесосы и др.

Также предполагается изучение, проектирование и разработка кружковцами основных узлов мобильных роботов на примере подвижной тележки, оснащенной датчиками осязания.

Наибольшей популярностью у кружковцев пользуется выставка роботов и технических систем и техническая эстафета, состоящая из двух этапов: теоретического (ответы на вопросы) и практического (сборка радиоэлектронного устройства за минимальное время). Систематические контрольные проверки помогают педагогу выявить пробелы в знаниях кружковцев и через индивидуальные формы работы помочь учащемуся их устранить.

Подведение итогов реализации дополнительной образовательной программы осуществляется в форме конкурсов, участия в тематических выставках различного уровня, где выставляются лучшие экспонаты технических управляемых устройств, а также в форме демонстрации реально работающих систем концепции «Умный дом».

Методическое обеспечение образовательной программы

За основу замысла программы взяты такие методы и формы занятий, как мотивация и стимулирование, когда на первых занятиях педагог формирует интерес воспитанников к обучению и самому себе, создавая ситуацию успеха, используя при этом следующие методы и приемы:

- словесные методы и приемы (беседа; рассказ, дискуссия, использование образцов, указания и пояснения);
- наглядные методы и приемы (рассматривание образца, демонстрация предметов, наглядных пособий, презентаций, показ приемов работ, анализ работ);
- практические методы;
- руководство педагога в ходе занятия, дозированная помощь, самостоятельная работа;
- методы эмоционального стимулирования;
- творческие задания;
- анализ, обобщение, систематизацию полученных знаний и умений;
- проблемные, поисковые формы;
- контроль в виде анализа, коррекции, взаимоконтроль, самоконтроль, которые могут быть устными, письменными или выражаться в виде смотра знаний.

Методы занятий характеризуются постепенным смещением акцентов с репродуктивных на продуктивные, с фронтальных на групповые и индивидуальные. Наряду с традиционными формами организации занятий, такими как, дискуссии, экскурсии, познавательные игры, работа с книгой программой предусмотрены и нетрадиционные:

- конкурсы;
- соревнования;
- защита творческих проектов;
- аукционы знаний.

В основу всех форм учебных и воспитательных занятий заложены общие характеристики:

- каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определенные методы организации учебно-педагогической деятельности;
- любое занятие носит определенную структуру, т. е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;
- построение учебного занятия осуществляется по определенной логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам;
- для каждого занятия разработаны методические комплексы, состоящие из: информационного материала и конспектов, дидактического и раздаточного материалов, технологических и инструкционных карт, материалов для контроля и определения результативности занятий, контрольные упражнения, систематизирующие и обобщающие таблицы, схемы заданий, развивающие игры.

Условия реализации программы

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

2) Техническое и материальное оснащение:

Оборудование: паяльники, припой, флюс, хлорное железо, фольгированный гетинакс (текстолит), фанера, слесарный инструмент, измерительные приборы, блоки питания, генераторы звуковой частоты, приборы для проверки транзисторов и диодов, осциллограф, нитрокраска, растворитель, сверла, метчики, электродвигатели, редукторы, контроллеры для объединения технических устройств в сеть и управления ими, конструктор для создания подвижной тележки, персональные компьютеры для программирования управляемых технических систем.

3) Общие требования к обстановке

- оформление кабинета должно соответствовать содержанию программы, постоянно обновляться учебным материалом и наглядными пособиями;
- чистота, освещенность, проветриваемость кабинета.
- Организационное обеспечение:
- кабинет, содержащий ученические столы с оборудованными рабочими местами в количестве – 10 шт.;
- стол педагога – 1 шт.;

- ученическая доска – 1 шт.;
- оборудование, инструмент и оргтехника (см. в Приложения);
- программное обеспечение (см. в Приложения).

4) Кадровое обеспечение

Педагог, руководитель кружка, реализующий данную программу, должен обладать следующими личностными и профессиональными качествами:

- умение вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;
- умение создать комфортные условия для успешного развития личности воспитанников;
- умение увидеть и раскрыть творческие способности воспитанников;
- постоянное самосовершенствование педагогического мастерства и повышение уровня квалификации по специальности.

Оценка результатов программы предусматривает обсуждение педагогом и учащимся результатов выполнения определенных операций, оценка выполненных конструкций, тестовых заданий, защита творческих проектов, зачетные и итоговые занятия. Представление работ на выставки, участие в конкурсах, конференциях.

Система контроля:

Знания, умения и навыки, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения. Проводимые мероприятия направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества, нацеливают на достижение положительного результата.

Формы контроля:

- систематическое наблюдение за воспитанниками в течение учебного года;
- итоговые занятия;
- итоговые выставки;
- контрольные задания;
- беседы;
- конкурсы, соревнования;
- интеллектуальные игры, викторины;
- презентации;
- защита авторских проектов.

Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Содержание	Часы
13	Вводные занятия	6
14	Основы электроники для управляемых технических систем	50
15	Основы программирования для управляемых технических систем	50
16	Модернизация технических систем инфраструктуры кол	32
17	Экскурсии	4
18	Заключительное занятие	2
ИТОГО:		144

Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Содержание	Часы
19	Вводные занятия	6
20	Основы программирования контроллеров для управляемых технических систем	80
21	Основы применения датчиков и исполнительных механизмов управляемых технических систем	80
22	Модернизация технических систем инфраструктуры кол	38
23	Экскурсии	10

24	Заключительное занятие	2
ИТОГО:		216

Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теоретических	практических
1.	<i>Вводные занятия</i>	6	6	
1.1	Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Задачи и программа работы кружка	2	2	
1.2	История робототехники. Типы управляемых систем, их назначение	2	2	
1.3	Робототехника. Общие понятия и определения	2	2	
2.	<i>Основы электроники для управляемых технических систем</i>	50	21	29
2.1	Знакомство с макетными платами. Устройство паяльника и принципы пайки. Работа со штангенциркулем	2	1	1
2.2	Мультиметр. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин. Блок питания. Основы работы	2	1	1
2.3	Осциллограф. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин	2	1	1
2.4	Изучение резистивных элементов и базовых схем	6	2	4

2.5	Изучение конденсаторов и переходных процессов в электрических цепях	6	2	4
2.6	Изучение катушек индуктивности и трансформаторов	4	2	2
2.7	Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с диодами	6	2	4
2.8	Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с транзисторами	6	2	4
2.9	Назначение и типы микроконтроллеров	2	2	
2.1	Электропитание управляемых технических систем	2	2	
2.1	Датчики для управляемых технических систем и их использование	2	2	
2.1	Электропривод для управляемых технических систем	2	2	
2.1	Основы пайки электронных компонентов	4		4
2.1	Отладка и моделирование электронных и микроконтроллерных схем управляемых технических систем	4		4
3.	Основы программирования для управляемых технических систем	50	20	30
3.1	Основы языка С. Типы данных, преобразования типов, условные операторы, циклы, условия множественного выбора	10	4	6
3.2	Основы языка С. Подпрограммы, типы документов	6	2	4
3.3	Основы языка С. Логические операции, математические вычисления	4	2	2

3.4	Основы языка С. Текстовый ввод-вывод. Работа со строками	6	2	4
3.5	Основы языка С. Указатели и массивы	6	2	4
3.6	Основы языка С. Структуры данных	4	2	2
3.7	Основы программирования микроконтроллеров	10	6	4
3.8	Соревнования между учащимися	4		4
4.	<i>Модернизация технических систем инфраструктуры школ</i>	32	4	28
4.1	Изготовление механических компонентов управляемых технических систем по чертежам	4	2	2
4.2	Изготовление печатных плат управляемых технических систем	6	2	4
4.3	Основы создания систем видеонаблюдения. Технические особенности реализации	6		6
4.4	Основы создания управляемых систем освещения	8		8
4.5	Разработка автоматизированных технических устройств для выполнения различных задач	8		8
5.	<i>Экскурсии</i>	4	4	
6.	<i>Заключительное занятие</i>	2	2	
<i>Итого</i>		144	57	87

Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		все го	теоре ических	практи ческих
1.	<i>Вводные занятия</i>	6	6	0
1.	Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Задачи и программа работы объединения	3	3	0
1.	Современное состояние робототехники и области управления техническими устройствами. Введение в современное программное и аппаратное обеспечение технических устройств	3	3	0
2.	<i>Основы программирования контроллеров для управляемых технических систем</i>	75	30	45
2.	Знакомство с современными аппаратными вычислительными платформами на примере платформы Arduino	6	3	3
2.	Изучение сред разработки программ для платформы Arduino	12	6	6
2.	Особенности языка программирования вычислительных платформ на базе Arduino	21	9	12
2.	Разработка программ для контроллера arduino для решения задач управления элементами технических устройств	27	9	18
2.	Моделирование работы программ для контроллеров для управляемых технических систем	9	3	6

3.	<i>Основы применения датчиков и исполнительных механизмов управляемых технических систем</i>	84	33	51
3.	Типы датчиков. Основы применения датчиков для разработки управляемых технических систем	9	3	6
3.	Типы исполнительных механизмов. Основы применения исполнительных механизмов для разработки управляемых технических систем	9	3	6
3.	Сбор данных с датчиков с использованием вычислительной платформы Arduino	9	3	6
3.	Управление двигателями постоянного тока применением платформы Arduino	9	3	6
3.	Управление светодиодной индикацией с применением платформы Arduino	6	3	3
3.	Основы разработки робототехнических систем на базе платформы Arduino	30	12	18
3.	Моделирование систем управления техническими устройствами	12	6	6
4.	<i>Модернизация технических систем инфраструктуры школ</i>	39	15	24
4.	Применение устройств беспроводной передачи данных для управления техническими устройствами	9	3	6
4.	Основы создания систем видеонаблюдения. Технические особенности реализации	9	3	6
4.	Основы создания управляемых систем освещения	6	3	3
4.	Разработка автоматизированных систем для управления техническими устройствами	15	6	9

5.	<i>Экскурсии</i>	9	9	0
6.	<i>Заключительное занятие</i>	3	3	0
<i>Итого</i>		21 6	96	120

Содержание программы первого года обучения

1. *Вводные занятия*

1.1. Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Задачи и программа работы робототехнического кружка.

Теоретические сведения:

Техника безопасности, правила поведения в лаборатории робототехники. Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах. Правила личной и общей гигиены при работе с химическими растворами, веществами и соединениями.

Задачи и программа работы робототехнического кружка. Знакомство с лабораторией робототехники, ее материально-технической базой.

1.2. История робототехники. Типы управляемых систем, их назначение

Теоретические сведения:

История робототехники как науки об управлении. Этапы развития робототехники. Типы систем управления, их структура. Назначение систем управления.

1.3. Робототехника. Общие понятия и определения.

Теоретические сведения:

Первоначальные понятия о работе. История робототехники с древних времен. Понятия манипулятора, рабочего органа, датчиков. Типы роботов. Литература, рекомендуемая для чтения и работы.

2. Основы электроники для управляемых технических систем

2.1 Знакомство с макетными платами. Устройство паяльника и принципы пайки. Работа со штангенциркулем.

Теоретические сведения:

Знакомство с устройством паяльника. Выбор паяльника.

Знакомство со штангенциркулем. Принципы измерений.

Знакомство с макетными платами. Понятия – «печатная плата», «дорожка», «слой», «переходное отверстие», «крепежное отверстие», «контактная площадка», «лужение», «паяльная маска», «шелкография».

Практическая работа:

Сборка простейших схем на различных макетных платах. Измерение габаритов компонентов и деталей с помощью штангенциркуля.

2.2. Мультиметр. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин. Блок питания. Основы работы.

Теоретические сведения:

Понятие напряжения, тока, омического сопротивления. Знакомство с мультиметром. Режимы измерений. Знакомство с блоками питания.

Практическая работа:

Установка режима измерения. Измерение характеристик различных электронных компонентов и элементов питания.

2.3. Осциллограф. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин.

Теоретические сведения:

Понятие переменного напряжения, формы сигнала, частоты и периода, емкости и индуктивности. Упрощенная методика работы с осциллографом. Режимы измерений. Техника безопасности.

Практическая работа:

Наблюдение за изменением напряжения на заряженной емкости.
Установка режимов измерений.

2.4. Изучение резистивных элементов и мостовых схем

Теоретические сведения:

Закон Ома. Понятие сопротивления резистора. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Подходы к расчету резистивных электрических схем. Назначение мостовых схем и методы их расчета.

Практическая работа:

Расчет резистивных электрических схем, расчет мостовых схем.

2.5. Изучение конденсаторов и переходных процессов в электрических цепях

Теоретические сведения:

Определение конденсатора. Назначение конденсаторов. Применение конденсаторов в электрических схемах. Уравнение связи тока и напряжения на конденсаторе, уравнение связи заряда и напряжения на конденсаторе. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Методы расчета схем с конденсаторами. Переходные процессы в электрических цепях с конденсаторами, методы их построения.

Практическая работа:

Расчет схем с конденсаторами. Построение переходных процессов в электрических цепях с конденсаторами.

2.6. Изучение катушек индуктивности и трансформаторов

Теоретические сведения:

Конструкция катушки индуктивности, связь напряжение и тока через катушку. Переходные процессы в цепях с катушками индуктивности. Разновидности, особенности конструкции, принцип действия и назначение трансформаторов.

Практическая работа:

Построение переходных процессов для тока и напряжения на катушке индуктивности, расчет коэффициента трансформации трансформатора.

2.7. Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с диодами

Теоретические сведения:

Понятие р-п-перехода. Разновидности и принцип действия диодов. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода. Методы расчета электронных схем с диодами.

Практическая работа:

Расчет электронных схем с диодами, проверка результатов на макетных платах.

2.8. Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с транзисторами

Теоретические сведения:

Конструкция и принцип действия транзистора. Режимы работы транзистора. Основы расчета электронных схем с транзисторами.

Практическая работа:

Расчет электронных схем с транзисторами, проверка результатов на макетных платах.

2.9. Назначение и типы микроконтроллеров

Теоретические сведения:

Конструкция и принцип действия микроконтроллеров. Типы современных микроконтроллеров для применения в электронных схемах. Однокристальные микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega, их возможности и применение. Среды программирования микроконтроллеров.

2.10. Электропитание управляемых технических систем

Теоретические сведения:

Разновидности источников питания, источники напряжения и тока. Применение существующих и разработка специализированных блоков питания.

2.11. Датчики для управляемых технических систем и их использование

Теоретические сведения:

Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, датчики изображения (камеры), датчики тока, напряжения, тензодатчики, интеллектуальные датчики.

2.12. Электропривод для управляемых технических систем

Теоретические сведения:

Разновидности двигателей и методов управления ими. Применение двигателей постоянного тока. Особенности управления двигателями постоянного тока.

2.13. Основы пайки электронных компонентов

Практическая работа:

Лужение проводников. Запайка электронного компонента. Измерение габаритных размеров платы и параметров печатных проводников. Подготовка поверхности текстолита. Нанесение рисунка проводников. Протравка. Промывка. Сверление отверстий. Окончательная обработка.

2.14. Отладка и моделирование электронных и микроконтроллерных схем управляемых технических систем

Практическая работа:

Моделирование электронных схем в среде Proteus, исследование работы резистивно-емкостных схем, схем с катушками индуктивности, диодами, транзисторами и простейших схем с микроконтроллерами.

3. Основы программирования для управляемых технических систем

3.1. Основы языка С. Типы данных, преобразования типов, условные операторы, циклы, условия множественного выбора

Теоретические сведения:

Основы языка С. Типы данных (целочисленные, вещественные, символьные, логические и т.д.), преобразования типов (явные и неявные), условные операторы (if-then-else), циклы (с предусловием, с постусловием, типа for), условия множественного выбора (switch).

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.2. Основы языка С. Подпрограммы, типы аргументов

Теоретические сведения:

Основы языка С. Подпрограммы, структура функций, функции типа void, использование функций в программах. Типы аргументов функций (с передачей по значению и по ссылке).

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.3. Основы языка С. Логические операции, математические вычисления.

Теоретические сведения:

Основы языка С. Логические операции с различными типами данных, математические вычисления.

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.4. Основы языка С. Текстовый ввод-вывод. Работа со строками

Теоретические сведения:

Основы языка С. Текстовый ввод-вывод. Форматирование ввод-вывод. Работа со строками.

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.5. Основы языка С. Указатели и массивы

Теоретические сведения:

Основы языка С. Указатели и массивы, подходы к эффективной работе с ними.

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.6. Основы языка С. Структуры данных

Теоретические сведения:

Основы языка С. Структуры данных, их назначение и способы применения.

Практическая работа:

Написание программ на языке С.

3.7. Основы программирования микроконтроллеров

Теоретические сведения:

Разработка и отладка программ в среде программирования AVR Studio. Особенности программирования контроллеров AVR серий Tiny и Mega. Средства для записи программ на микроконтроллер.

Практическая работа:

Разработка и отладка программ в среде программирования AVR Studio. Запись программ на микроконтроллер.

3.8. Соревнования между учащимися

Практическая работа:

Соревнование на написание наиболее быстродействующих и эффективных программ. Соревнование на решение практических задач средствами программирования.

4. Модернизация технических систем инфраструктуры школ

4.1. Изготовление механических компонентов управляемых технических систем по чертежам

Теоретические сведения:

Программные средства для разработки чертежей механических компонентов технических систем. Инструменты и оборудование для изготовления механических компонентов.

Практическая работа:

Разработка чертежей и изготовление механических компонентов технических систем.

4.2. Изготовление печатных плат управляемых технических систем.

Теоретические сведения:

Особенности компоновки электронных компонентов на плате. Разработка чертежа электронной платы в среде PCAD. «Лазерно-утюжный» метод изготовления печатных плат.

Практическая работа:

Разработка чертежа электронной платы и её изготовление.

4.3. Основы создания систем видеонаблюдения. Технические особенности реализации

Практическая работа:

Разработка систем видеонаблюдения на основе персонального компьютера.

4.4. Основы создания управляемых систем освещения

Практическая работа:

Разработка управляемых систем освещения на основе светодиодов и отопления.

4.5. Разработка автоматизированных технических устройств для выполнения различных задач

Практическая работа:

Разработка автоматизированных технических устройств для выполнения различных задач, направленных на совершенствование инфраструктуры школ.

5. Экскурсии

Экскурсии на предприятия города, использующие роботов и чпу оборудование.

6. Заключительное занятие

Подведение итогов работы кружка за учебный год. Демонстрация законченных конструкций и программ, отбор лучших экспонатов для участия в выставке. Поощрение лучших кружковцев. Планы индивидуальной работы на летние каникулы.

Формы занятий: презентация разработок.

Методическое обеспечение: лучшие работы воспитанников кружка.

Заключение

Рассмотрена история становления робототехники как современной отрасли науки и техники от первых попыток создания "механических людей" до современных роботов и перспективы ее дальнейшего развития. Для обучающихся технических специальности, разработчиков роботов и их пользователей. Широко представлено применение роботов в различных отраслях народного хозяйства и в других областях человеческой деятельности. Также учтены последние достижения стремительно развивающейся отрасли, включая мини- и микроробототехнику, искусственный интеллект, космическую робототехнику и др. Опыт педагогических систем многих стран показывает, что использование информационных технологий и нового цифрового оборудования способствует лучшему усвоению материала и эффективному приобретению школьниками учебно-познавательных компетенций.

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагают высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать вероятностные, статистические, измерительные навыки познания.

За сравнительно небольшое время комплекты Лего-конструкторов обрели широкую популярность среди детей и педагогов, поскольку их использование позволяет сочетать активную познавательную деятельность с игровыми моментами. Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогае реализовать образовательная среда Лего.

В рамках школьного урока робототехнические комплексы Лего могут применяться по следующим направлениям:

демонстрация;

фронтальные лабораторные работы и опыты, исследовательская проектная деятельность.

С наибольшей эффективностью конструкторы Лего могут применяться на уроках физики, информатики, технологии, в начальной школе на уроках окружающего мира, а также в рамках дополнительного образования.

Робототехнический комплекс ЛЕГО поможет достичь таких личностные результаты обучения как:

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

мотивация образовательной деятельности школьников основе личностно ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам

открытий и изобретений, результатам обучения.

Использование Лего-технологий позволит педагогам достичь и таких метапредметных результатов как: овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий; понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач; освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем; формирование умений работать в группе.

Цель использования Лего-конструирования в системе дополнительного образования является овладение навыками начального

технического конструирования, развития мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Чаще всего работа творческого объединения по робототехнике организуется в виде спортивной секции. Применяются такие термины как «тренер», «спортсмен», «спортивное поведение». На различных уровнях проводятся спортивные соревнования. Чаще всего такие соревнования являются отборочными на международные соревнования по Лего-конструированию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Духовно-педагогические принципы работы кружка:

- Добровольность – ребенок сам принимает решение о вхождении в коллектив.
- Ответственность – приняв какое-то решение, ребенок сам на себя берет и ответственность за его исполнение.
- Демократичность – член объединения имеет право на свою точку зрения по всем ключевым вопросам деятельности коллектива.
- Свобода выбора – соблюдение этого принципа позволяет ребенку развивать свою индивидуальность и в то же время признавать свободу выбора других.
- Творчество – высшее достижение человечества, т.к. шаблон убивает мысль. Творчество по большому счету не столько результат, сколько процесс.
- Коллективизм: человек индивидуален, но эта индивидуальность заметна только в общности людей, наиболее высокая из них – коллектив.
- Правдивость – единство слова и дела.
- Полезность: приносить пользу – суть человека. Созидания и полезность, а не расточительство и потребление. Может быть тогда наша страна начнет крепнуть изнутри?
- Развитие: ребенок сам выбирает себе темп и скорость развития, ему только нужно немножко помочь в достижении конечного результата, а лучше успеха.
- Разновозрастность: ребята учатся друг у друга быстрее и успешнее, чем порой у педагога.
- Сотрудничество – это стиль жизни. Чем больше друзей и единомышленников, тем легче добиться хорошего результата.
- Покой и учение: не храня в себе покой, нельзя достичь отдаленной цели. А посему учение следует покою, а таланты следуют учению. Без учения невозможно развить свои таланты, а без покоя невозможно добиться успеха в учении.

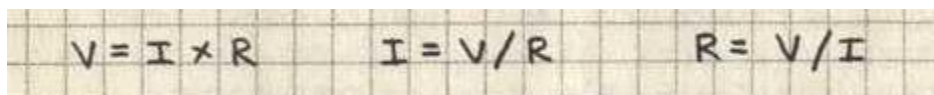
*Справочные сведения по электронике для детей 1 года обучения
(электронные компоненты)*

1. Резисторы.

Резисторы сопротивляются течению электрического тока. Единица измерения сопротивления – Ом. Разность потенциалов в 1 вольт создаст ток в 1 ампер через резистор в 1 Ом.

1.1.Закон Ома.

Напряжение (V) есть разность потенциалов на клеммах резистора. Ток (I) – есть течение электронов через резистор. Если есть два из трех значений (Напряжение, Ток, Сопротивление), третье может быть определено по закону Ома (Рис. 1.):

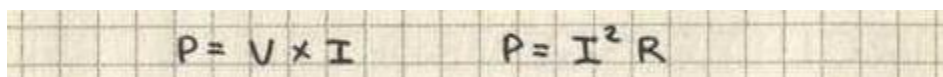


$V = I \times R$ $I = V / R$ $R = V / I$

Рис. 1.

1.2.Мощность.

Мощность, рассеянная на резисторе (измеряется в Ваттах) может быть определена (Рис. 2.):



$P = V \times I$ $P = I^2 R$

Рис. 2.

1.3.Соединение резисторов.

Существует последовательное и параллельное соединение резисторов (Рис. 3, 4, 5).



Рис. 3.

$$R_T = R_1 + R_2$$

Рис. 4.

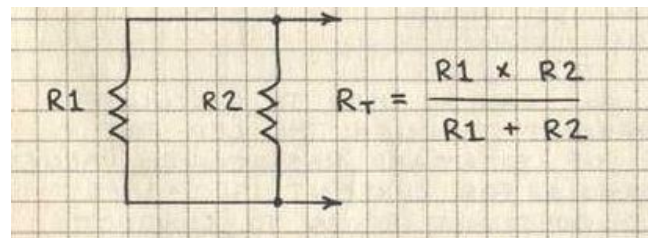


Рис. 5.

1.4.Как использовать резисторы.

1.4.1.Ограничение тока.

Для ограничения тока, резисторы могут подключаться последовательно светодиоиду, лампочке, динамику и др (Рис. 6.).

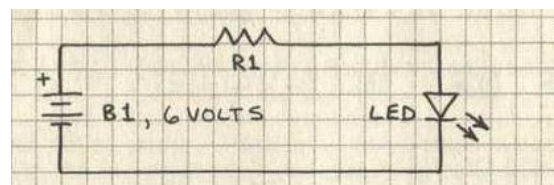


Рис. 6.

В зависимости от сопротивления резистора будет меняться и проходящий ток через светодиод. А чем больше ток, тем ярче он будет светиться (Рис. 7.).

R1 (OHMS)	LED CURRENT (AMPS)
100	.043
150	.029
220	.020
270	.016
330	.013

Рис. 7.

1.4.2. Деление напряжения.

Резисторы могут использоваться для деления напряжения (Рис. 8.).

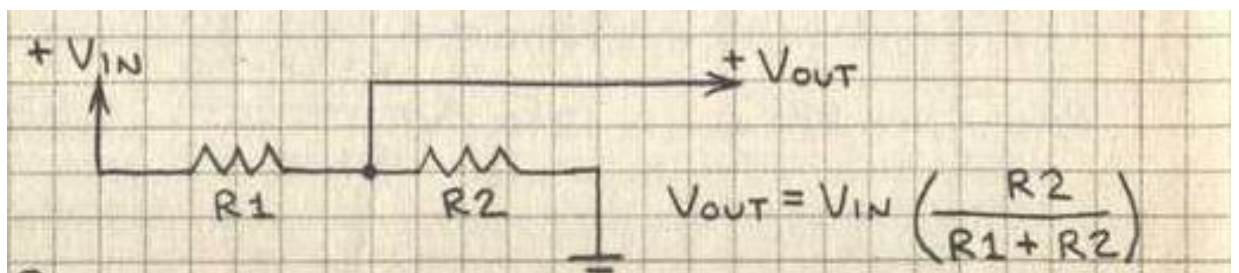


Рис. 8.

2. Конденсаторы

Конденсаторы сохраняют электрический заряд. Единица измерения – Фарад. Конденсатор емкостью в 1 фарад, присоединенный к батарее с напряжением в 1 вольт сохранит $6,28 \cdot 10^{18}$ электронов.

2.1.Соединение конденсаторов

Конденсаторы, как и резисторы могут соединяться между собой параллельно и последовательно (Рис. 9, 10, 11) .

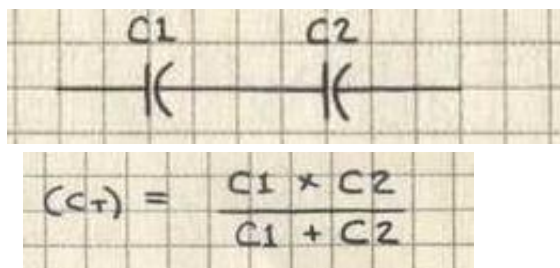


Рис. 9.

Рис. 10.

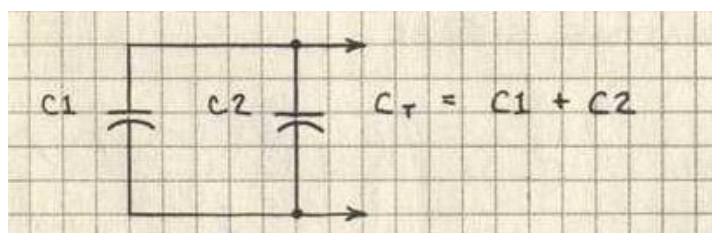


Рис. 11.

Предупреждение!

Многие конденсаторы могут сохранять заряд долгое время. Конденсаторы, которые используются в фотовспышках и телевизорах могут вызвать поражение электрическим током.

2.2. Как использовать конденсаторы.

2.2.1. Фильтрация сигналов.

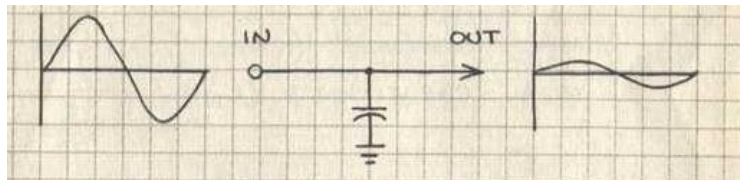


Рис. 12.

Один единственный конденсатор может убрать ненужное постоянное напряжение (Рис. 13).

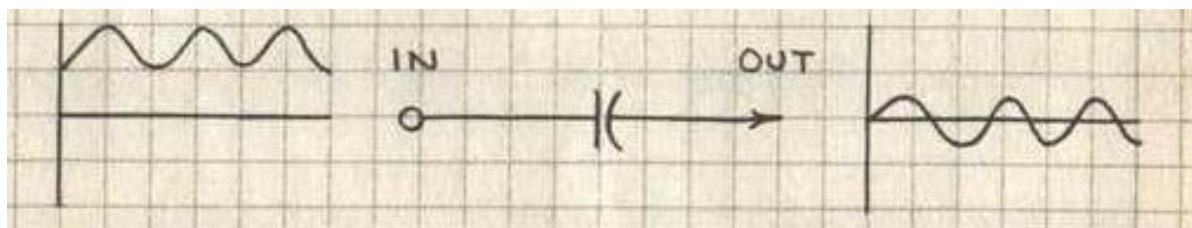


Рис. 13.

2.2.2. Фильтрация напряжения с источника питания.

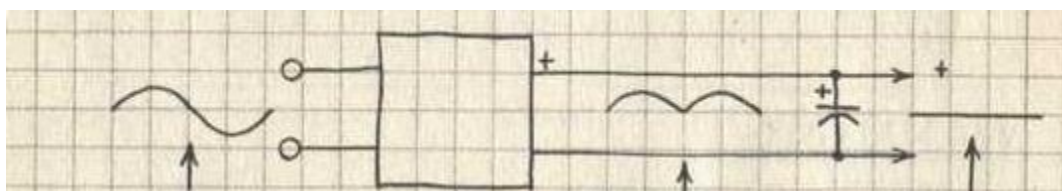


Рис. 14.

Соединение резисторов и конденсаторов вместе.

2.2.3.Цепь – интегратор.

Интегратор – цепь, которая преобразует входящий прямоугольный сигнал в треугольный (Рис. 15).

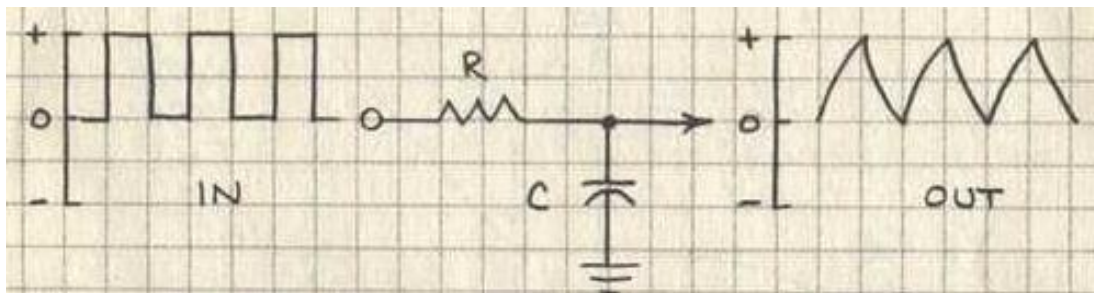


Рис. 15.

2.2.4.Цепь – дифференциатор.

Дифференциатор – цепь, которая преобразует входящий прямоугольный сигнал в пульсирующий (Рис. 16).

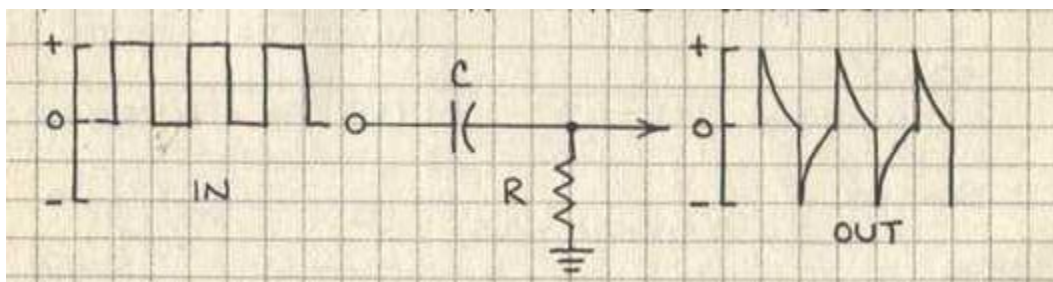


Рис. 16.

3.Диоды.

Диоды – полупроводниковые приборы, которые проводят электрический ток только в одном направлении.

Если к батарейке напряжением 6 Вольт присоединить диод, то после него напряжение будет меньше (Рис. 17).

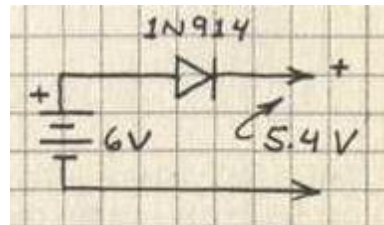


Рис. 17.

Диоды могут использоваться для преобразования треугольного сигнала в синусоидальный (Рис. 18).

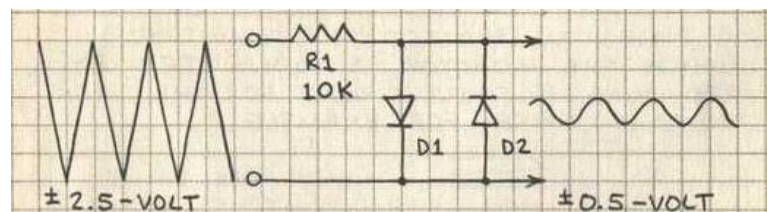


Рис. 18.

Диоды могут использоваться для умножения напряжения (Рис. 19, 20).

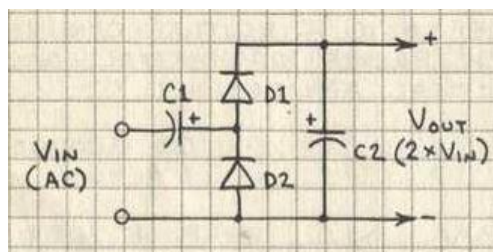


Рис. 19.

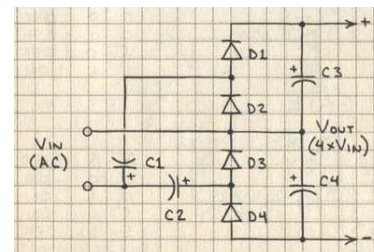


Рис. 20.

Также диоды могут использоваться для того, чтобы из переменного напряжения сделать постоянное.

4. Стабилитроны.

Стабилитрон также как и диод проводит ток в одном направлении. Но если напряжение, приложенное к нему больше определенного значения, то он начинает ток проводить и в обратном направлении.

Простой регулятор напряжения (Рис. 21).

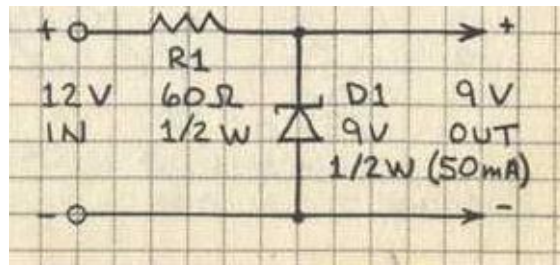
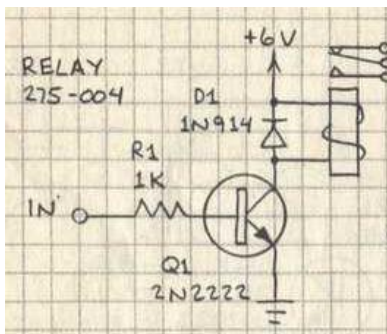


Рис. 21.

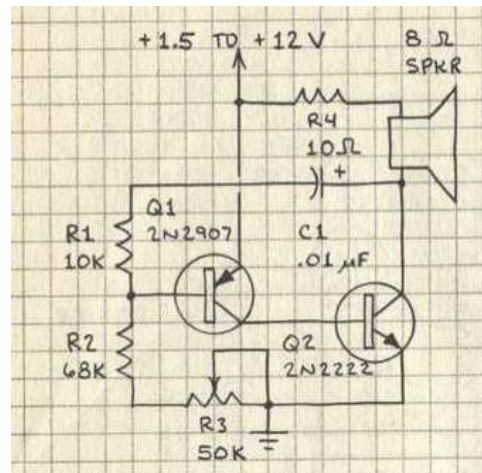
5. Биполярный транзистор.

Биполярный транзистор – элемент, у которого как правило три вывода, и который может управляться маленьким током, а коммутировать большой (Рис. 22, 23).



Драйвер реле

Рис. 22



Аудио генератор

Рис. 23

Символьные обозначение компонентов (Рис. 24).

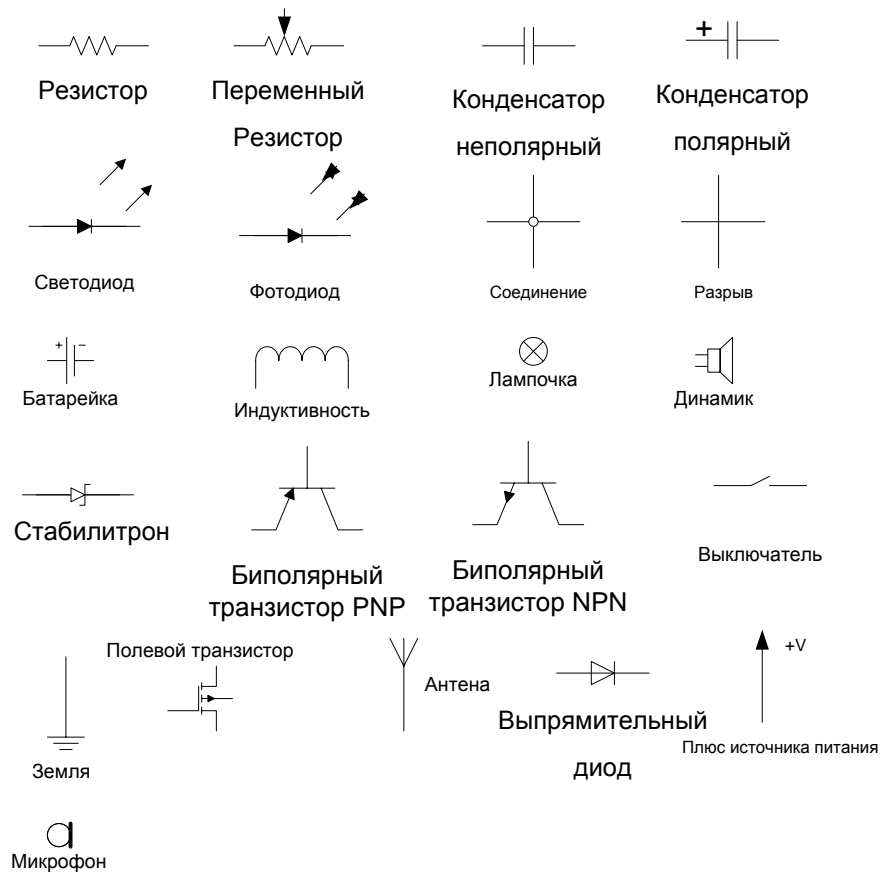


Рис. 24.

*Справочные сведения по электронике для детей 1 года обучения
(датчики)*

1. Геркон.

Геркон замыкает цепь, если к нему поднести близко магнит (Рис. 1).

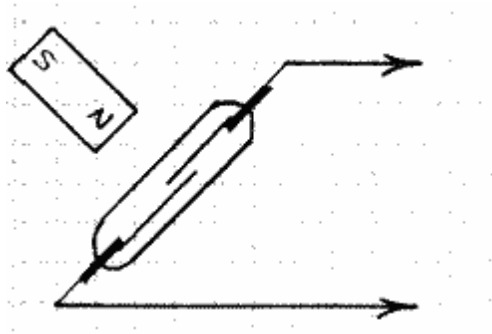


Рис. 1.

Если в этой цепи к геркону поднести магнит, то лампочка начнет светиться (Рис. 2).

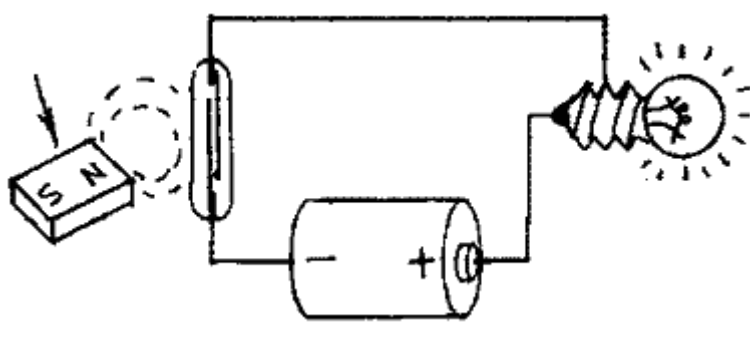


Рис. 2.

2. Пьезоэлемент.

Если пьезоэлемент сжать, то на нем появится напряжение.(разность потенциалов) (Рис. 3).

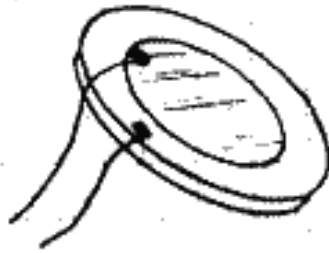


Рис. 3.

Светодиод будет светиться если периодически деформировать пьезоэлемент (Рис. 4).

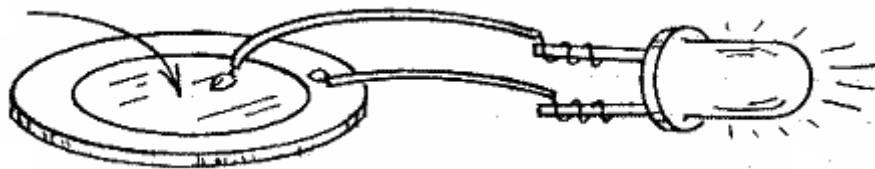


Рис. 4.

3. Фоторезистор.

Фоторезистор изменяет свое сопротивление под воздействием света (Рис. 5).



Рис. 5.

4. Фотодиод.

Фотодиод производит электрический ток под воздействием света (Рис. 6).



Рис. 6.

Если включить свет то на выходе этой цепи появится напряжение (Рис. 7).

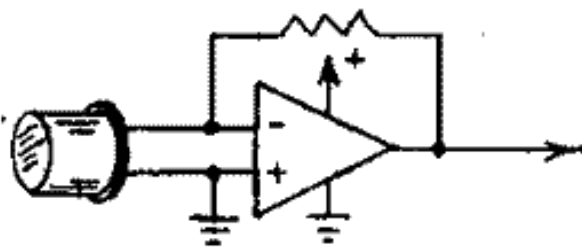


Рис. 7.

5. Термистор.

Термистор изменяет свое сопротивление под воздействием температуры (Рис. 8, 9).

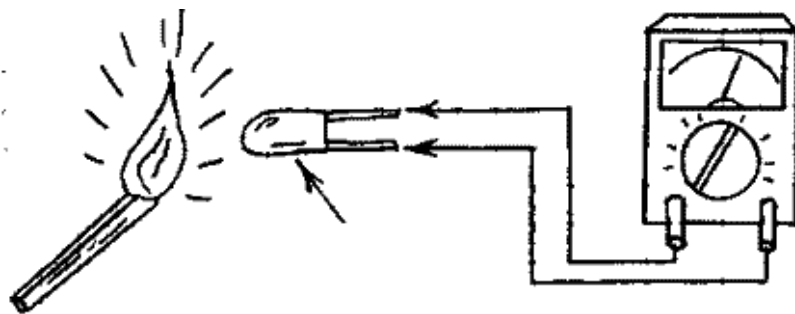


Рис. 8.

Рис. 9.

6. Микрофон.

Микрофон изменяет свою емкость или производит напряжение под воздействием звука (Рис. 10).

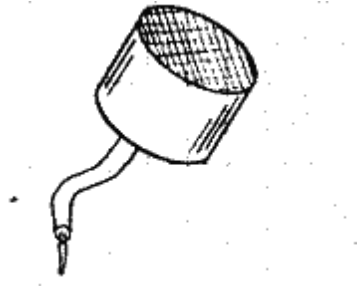


Рис. 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочные сведения по электронике для детей 1 года обучения (полезные физические приемы)

Цепь, управляющая электричеством при помощи переключателя (Рис. 1).

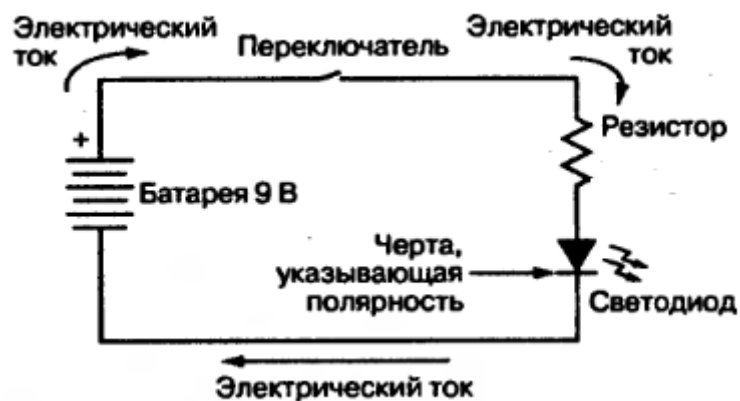


Рис. 1.

Измерение падений напряжения на отдельных резисторах в цепи (Рис. 2)

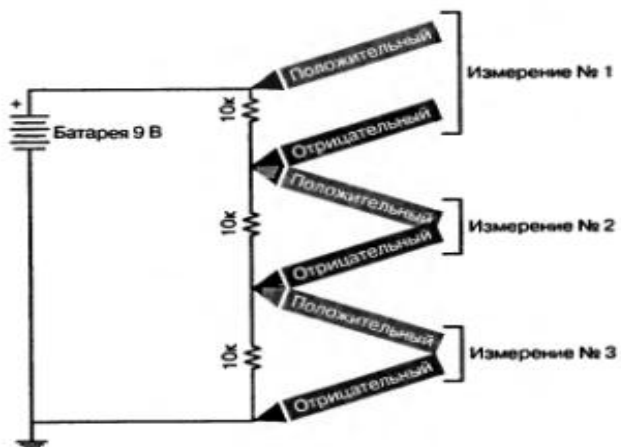


Рис. 2.

Измерение напряжения и тока в цепи (Рис. 3).

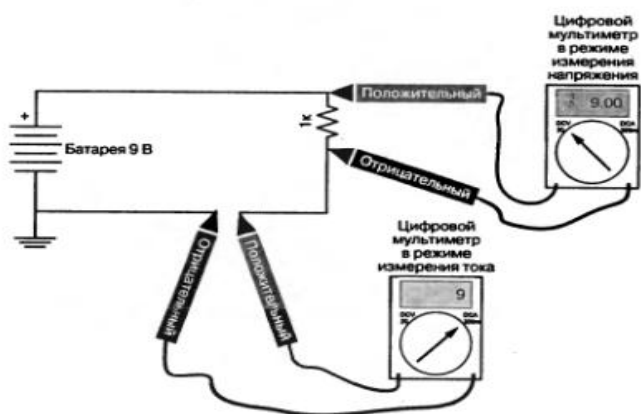


Рис. 3.

Взаимодействие двух намагниченных брусков (Рис. 4).

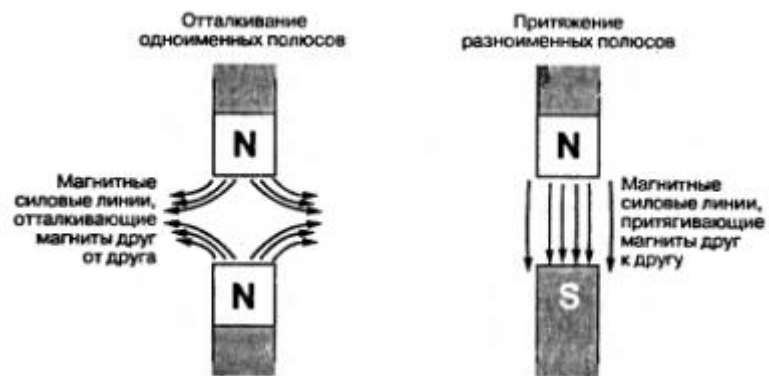


Рис. 4.

Электромагнит в разрезе (Рис. 5).



Рис. 5.

Работа схемы реле (Рис. 6).

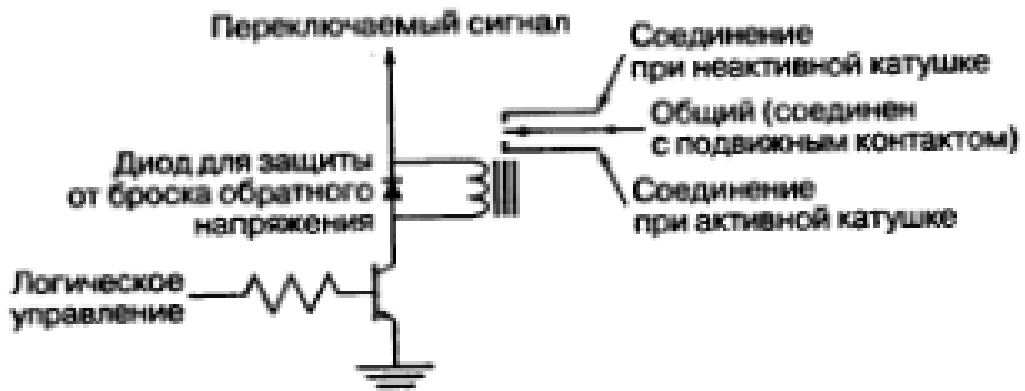


Рис. 6

Детали двигателя постоянного тока (Рис. 7).



Рис. 7.

Простейшая трансмиссия робота (Рис. 8).

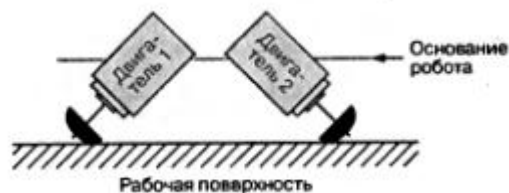


Рис. 8.

Зубчатая передача, трансформирующая скорость и момент силы вращения (Рис. 9).

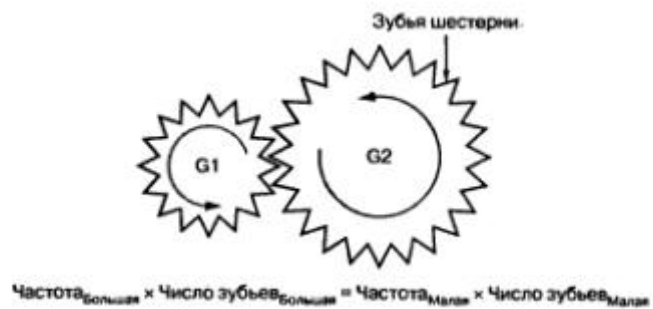


Рис. 9.

Изменение силы при подъеме объектов с помощью блоков (Рис. 10).

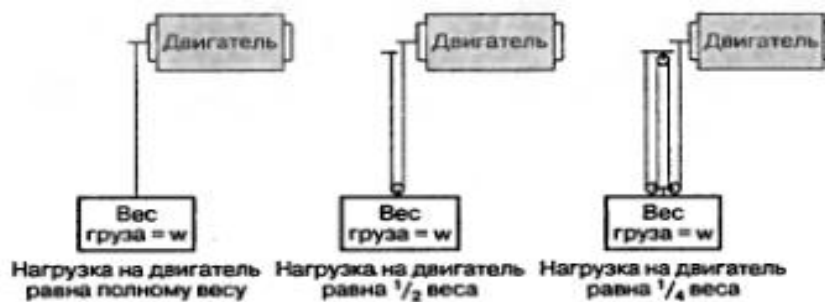


Рис. 10.

Работа биметаллической проволоки при изменении ее температуры (Рис. 11).

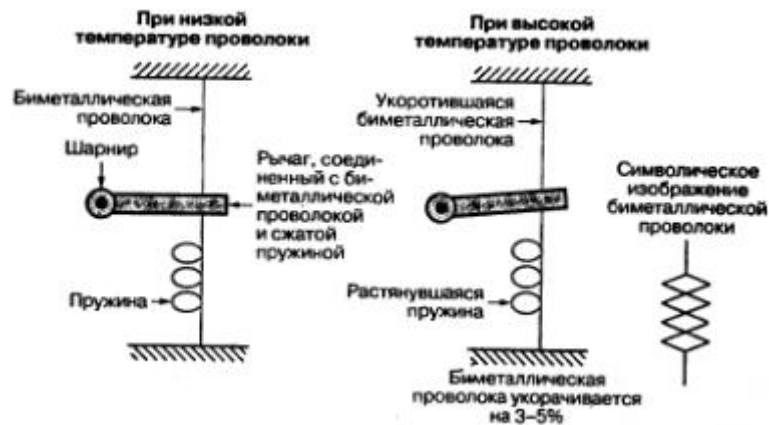


Рис. 11.

Управление двигателем при помощи транзистора (Рис. 12).

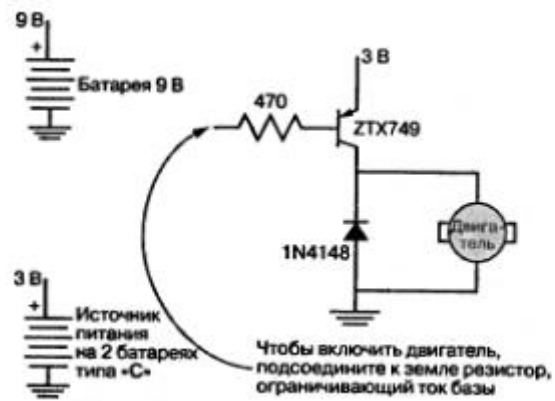


Рис. 12.

Управление двигателем с помощью моста (Рис.13).

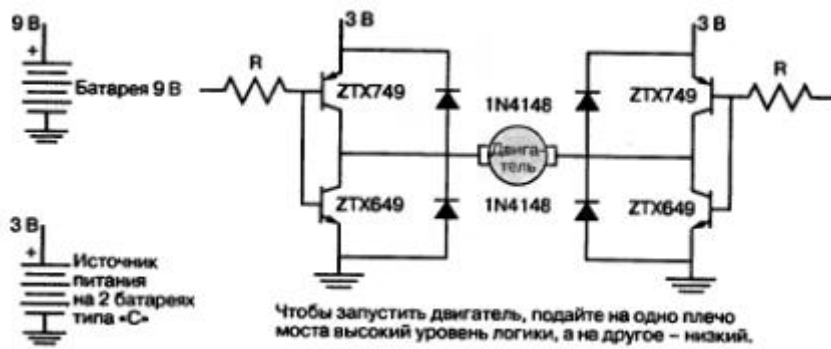


Рис. 13.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обозначения, сокращения и аббревиатура

R – обозначение резистора на схеме

C – обозначение конденсатора на схеме

L- обозначение индуктивности на схеме

VT – обозначение транзистора на схеме

VD – обозначение диода(стабилитрона) на схеме

D – аналогично

K- обозначение реле на схеме

V – Вольт (единица напряжения)

Volt - аналогично

W- Ватт (единица мощности)

OpAmp – операционный усилитель

S и N – соответственно Юг и Север – полюса магнита

Spkr – динамик

Relay – реле

Out – выход

In – вход

AC – переменное напряжение

DC – постоянное напряжение

Current – ток

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Оборудование секции робототехники

Фрезерно-сверлильный станок Jet JMD – 3 (Таблица 1., Рис. 1).



Рис 1.

Таблица 1.

Макс. диаметр сверления (Ст.3):	Ø 20 мм / M10
Макс. диаметр торцевой фрезы:	Ø 50 мм
Макс. диаметр концевой фрезы:	Ø 20 мм
Расст. от шпинделя до стойки:	230 мм
Макс. расстояние от шпинделя до стола:	410 мм
Конус шпинделя:	MK-3 / M12
Частота вращения шпинделя: плавно	100-1750

	об/мин
Ход пиноли шпинделя:	70 мм
Диапазон поворота головки:	90° влево / 45° право
Ход стола по оси X x Y:	350 x 150 мм
Размер стола:	510 x 160 мм
Т-образные пазы: 3	12 мм
Выходная мощность:	1,0 кВт / S ₁ 00%
Входная мощность:	1,3 кВт / S ₆ 40%
Габаритные размеры в мм:	700 x 560 x 850
Масса:	165 кг

Токарно-винторезный станок Jet BD-8 (Таблица 2., Рис. 2.).



Рис. 2.

Таблица 2.

Диаметр обточки над станиной:	210 мм
Диаметр обточки над суппортом:	135 мм
Расстояние между центрами:	450 мм
Конус шпинделя:	Мк-3
Отверстие шпинделя:	20 мм
Размер хвостовика инструмента:	10x10 мм
Диапазон скоростей: плавно	100-2000 об/мин
Ход поперечного суппорта:	100 мм
Ход пиноли задней бабки:	40 мм
Пиноль задней бабки:	Мк-2
Скорость подачи:	0,045 / 0,125 м/об
Метрическая резьба:	0,25 — 3,0 мм
Дюймовая резьба:	8 — 56 TPI
Входная мощность:	1,32 кВт
Выходная мощность:	0,55 кВт
Габаритные размеры: (ДхШхВ)	1000x550x400 мм
Масса:	94 кг

Заточный инструмент Jet JBG-150 (Таблица 3., Рис. 3.).



Рис. 3.

Таблица 3

Габаритные размеры (ДхШхВ):	150 x 20 мм
Посадочный диаметр:	12,7 мм (1/2")
Частота вращения:	2850 об/мин
Зернистость круга:	36 / 60
Выходная мощность:	0,26 кВт / S ₁ 100%
Входная мощность:	0,44 кВт / S ₆ 40%
Масса:	10 кг

Трубогиб Jet JHPB-2 (Таблица 4., Рис. 4.).



Рис. 4.

Таблица 4

Максимальное давление:	88 кН (8,8 тонн)
Максимальная длина хода:	250 мм
Максимальное рабочее усилие:	не менее 300 Н
Диаметр трубы:	Ø 21,3 - 60 мм (2")
Толщина стенки трубы:	2.75 ~ 5,0 мм
Количество качков без нагрузки:	не менее 30
Количество качков под нагрузкой:	не менее 60
Габаритные размеры:	730 x 665 x 730 мм
Масса:	52 кг

Цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1022CD
(Таблица 5., Рис. 5).



Рис. 5.

Таблица 5

Полоса пропускания осциллографа: 25МГц
Макс. частота дискретизации: в реальном времени 400МГц, в эквивалентном режиме 25ГГц
Количество каналов: 2
Глубина памяти до 1М (UltraZoom), вертикальное разрешение 8бит.
SEQUENCE MODE - накопление до 1000 фреймов интересующей области сигнала
Наличие яркостной информации о повторяемости сигнала, как в аналоговых осциллографах
Продвинутая система синхронизации дает возможность получать тактовые осциллограммы
Режимы синхронизации Edge, Video, Pulse width, Slope, Alternative, Pattern, Duration, Hold-Off позволяют наблюдать сигналы сложной формы
Двойная шкала развертки обеспечивает одновременное наблюдение несинхронизированных сигналов
Автоматические измерения 20 параметров, Фурье-анализ, встроенный частотомер
MASK TESTING - сравнение сигнала с предварительно заданной маской
Цифровые фильтры (НЧ, ВЧ, полосовой и режекторный)
16-канальный логический анализатор в комплекте с активным логическим пробником
Дисплей: цветной TFT 64К 320x234
Интерфейсы: RS-232, USB device, USB host, Pass/Fail output (изолированный)

Файловая система для управления данными в USB флэш-памяти
Масса не более 5 кг

Мультиметр Sanwa PC5000 (Таблица 6., Рис. 6.).



Рис. 6.

Таблица 6

Разрядность шкалы мультиметра: 50000 отсчетов, 500 000 отсчетов при измерении постоянных напряжений и частоты
Высокий коэффициент подавления синфазных сигналов – 120дБ
Базовая погрешность измерения $\pm 0.03\%$
Среднеквадратичное измерение напряжения и тока True RMS C+DC
Бесконтактное измерение тока в комплекте с опциональным адаптером L-20D, CL-22AD
Постоянное напряжение: 500.00m/5.0000/50.000V: $\pm 0.03\%$, 500.00V: 0.05%, 1000.0V: $\pm 0.1\%$
Переменное (AC) /действующее (AC+DC) напряжение: 00.00m/5.0000/50.000/500.00V/1000.0V: $\pm 0.8\%$
Постоянный ток: 500.00 μ A: $\pm 0.15\%$, 5.0000mA: $\pm 0.1\%$, 50.000mA: 0.15%, 500.00mA: $\pm 0.1\%$, 5.000/10.000A: $\pm 0.5\%$
Переменный (AC) / действующий (AC+DC) ток: 00.00 μ /5.0000m/50.000m/500.00m/5.000/10.000A: $\pm 1.0\%$
Петлевой ток: 4 – 20mA: 0.01%
Сопротивление: 500.00/5.0000K/50.000K/500.00K Ω : $\pm 0.2\%$, 0000M Ω : $\pm 0.8\%$, 50.000M Ω : $\pm 2.0\%$
Емкость 50pF-1000мкф

Частота переменных синусоидальных сигналов: 10Hz – 200KHz: 0.002%, разрешение 0.0001Hz
Частота цифровых сигналов: 5.0000Hz – 2.0000MHz: ±0.002%
Измерение в децибелах: -11.76dBm ...+54.25dBm: ±0.25dB, 20 номиналов входного импеданса
Диодный тест
Прозвонка соединений
Удержание показаний DATA HOLD
Режим относительных измерений REL и относительных процентных измерений REL%
Оптически изолированный интерфейс RS232C для связи с компьютером
Масса не более 0,5 кг

Программируемый источник питания Matrix DPS-3033GL-3 (Таблица 7, Рис. 7.)



Рис. 7.

Таблица 7

2 независимых регулируемых канала + канал фиксированных напряжений 2.5V/3.3V/5V с выходным током до 3А 4 ячейки памяти режимов “save / recall”
Выходное напряжение каждого регулируемого канала: 0~30V, точность установки 0.1V
Выходной ток каждого регулируемого канала: 0~3А, точность установки 0.01А
Высокая стабильность (0,01 %) и малые пульсации ($\leq 2\text{mV}$, 5Hz – MHz)

Малое влияние нагрузки: $\leq 0.01\% \pm 3\text{mV}$
Малое влияние сетевого напряжения: $\leq 0.01\% \pm 3\text{mV}$
Время установления: $\leq 100\mu\text{s}$
Цикличность, программирование длительности цикла: sec. $\sim 60\text{min.} 60\text{sec.} \pm 1\text{sec.}$
Программирование нарастания напряжения/тока: 10mS – 250mS
Программирование спада напряжения/тока: 10mS – 250mS
Режимы работы: стабилизация тока, напряжения и динамическая нагрузка
Индикация: 3-разрядные LED-дисплеи на ток и напряжение
Защита от перегрузки и переполюсовки
Адаптивный контроль вентилятора охлаждения, защита от перегрева
Масса не более 5 кг

Программатор микроконтроллеров Atmel AVRISP (Таблица 8., Рис. 8.).

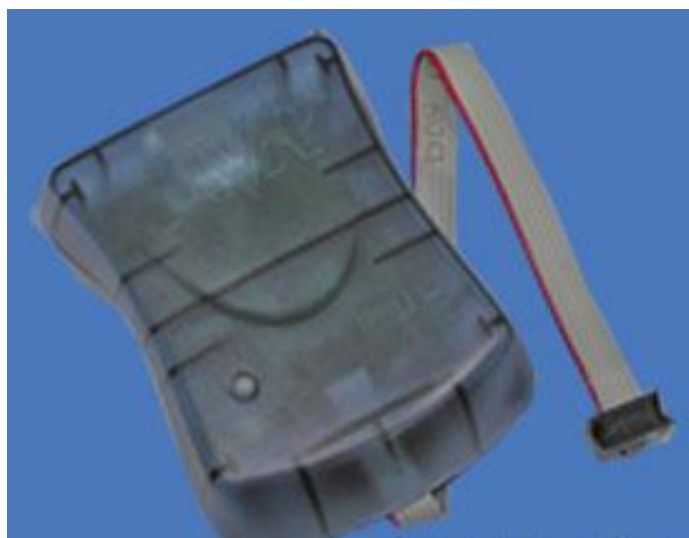


Рис. 8.

Таблица 8

программирование всех микроконтроллеров с возможностью внутрисхемного программирования;
программирование Flash и EEPROM;
поддержка программирования предохранительного бита и бита покировки;
поддержка калибровки RC-генератора;
возможность модернизации для поддержки новых устройств;
работа с напряжениями от 2,7V до 5,5V;
настраиваемая скорость;
поддержка всех целевых плат, работающих на скорости выше, чем кГц;
интерфейс и кабель USB;
отсутствие потребности в дополнительном питании;
6-pin кабель для внутрисистемного программирования.
Масса не более 0,1 кг

Ноутбук Dell D505 (Таблица 9., Рис. 9.).



Рис. 9

Таблица 9

Процессор Intel Pentium M частота 1.50 ГГц/1Мб L2
Экран 15" XGA матрица с разрешением 1024x768 пикселей, 16.8 миллионов цветов (1600 x 1200 на внешнем мониторе).
Intel 855GME
Видео 32 DDR SDRAM Intel UMA интегрировано (64 DDR если системная память 256 Мб)
Винчестер 60 Гб
Встроенный сетевой адаптер 10/100 Ethernet/LAN
WiFi адаптер

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Расходные материалы и инструмент секции робототехника

№	Наименование инструмента (расходного материала)
1	Сверла (0.6, 0.8, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.2, 3.5, 4, 4.2, 4.8, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10)
2	Инструмент для нарезания резьбы(М1-М10)
3	Хлорное железо
4	Канифоль
5	Припой ПОС61
6	Органическое стекло
7	Композит “алюкобонд”

8	Профили (тавр, двутавр, прямоугольник, уголок)
9	Алюминиевые
1	Провод МГТФ
1	Набор термоусадочных трубок
1	Утюг
1	Валик
1	Эпоксидная смола
1	Клей “космопласт”
1	Фольгированный 1-2 сторонний текстолит
1	Нитрокраска
1	Растворитель “Ацетон”
1	Сплав “Розе”
2	Наждачная бумага

2	Набор надфилей
2	Миниатюрный электродвигатель
2	Набор шестерней для редуктора
2	Комплект радиокомпонентов
2	Плоскогубцы
2	Кусачки
2	Молоток
2	Набор саморезов
2	Набор болтов и гаек
3	Круглогубцы
3	Тиски

3	Изолента
3	Подставка для паяльника
3	Заклепки
3	Паяльник
3	Мелованая бумага
3	Заклепочный инструмент
3	Струпщина
3	Линейка
4	Карандаш
4	Пинцент
4	Ножовка по металлу
4	Полотна для ножовки по металлу

4	Защитные очки и приспособления
4	Керн
4	Аккумуляторная батарея
4	Зарядное устройство
4	Кисточка

“Лазерно-утюжная” технология изготовления печатных плат

Этап 1. Рисуем плату. Можно пользоваться специальными программами, которые автоматически разводят плату по принципиальной схеме, например PCAD. Раньше, для схем в 10-20 элементов я пользовался векторными графическими редакторами (например, бесплатным Inkscape), в следующем абзаце пара слов для тех, кому нужно что-то быстро сделать, а осваивать PCAD пока не хочется.

Ставим сетку 2,54 мм (0,1 дюйма) – это шаг между ногами микросхем и вполне хватает на большинство деталей (если размещать резисторы и диоды стоя, между их ногами будет как раз такой шаг). Рисовать удобнее со стороны деталей, при этом схема получается более наглядной, а при печати изображение дорожек не надо переворачивать. Удобно сделать отдельные слои для печатных проводников и для изображения деталей (можно включить/выключить при просмотре и печати). Дорожки рисуются линией 2pt, площадки под выводы кольцами 0,7/1,5-2,0 мм, под провода 1,25/2,5-3,0 мм (внутренний/внешний диаметр). После окончательной компоновки деталей и разводки платы удобно обвести ее по контуру с припуском 0,5-1 мм линией 1pt на слое проводников, для обрезки (особенно актуально для плат со сложным контуром). Также обозначаем на слое проводников отверстия для крепления и другие технологические метки.

Внимание: перед тем, как что-то делать дальше, обязательно дважды проверьте разводку проводников (особенно, если делали не в специализированной программе, а в графическом редакторе) и нужно ли отразить изображение перед печатью. *Общее правило такое: если на рисунке печатные проводники (неважно какого слоя) видны со своей стороны платы, перед печатью изображение НУЖНО отразить (неважно, от горизонтали или вертикали, главное один раз). Если же проводники видны «сквозь плату» (например, рисуем проводники с обратной стороны платы, а смотрим со стороны деталей), то отражать рисунок НЕ ТРЕБУЕТСЯ.* Если сомневаетесь, распечатайте изображение каждого слоя (это, кстати, рекомендуется делать и для проверки разводки) и прикиньте необходимость отражения "вживую".

Только помните, что один раз изображение отразится при переносе с бумаги на текстолит.

Этап 2. Из стеклотекстолита вырезается заготовка платы с припуском не меньше 5 мм. Затем сторону, на которой будут проводники, тщательно зашкуриваем "нулевкой", пока вся поверхность не покроется мелкими царапинами, приобретя золотистый цвет неокисленной меди. После этого обезжириваем всю поверхность спиртом и даем последнему полностью испариться. Сами же в это время переходим к следующему шагу.

Этап 3. Берется лазерный принтер и печатается рисунок дорожек на очень тонкой мелованной бумаге. При печати не забудьте оставить края примерно в половину соответствующего размера платы (слева и справа – половину ширины, сверху и снизу – высоты). Я использую HP LaserJet 1010 с максимальной "чернотой" (отключить экономный режим, максимальная насыщенность) и бумагу из журналов "Недвижимость и цены". У нее кроме очень маленькой толщины есть особенность застревать в принтере перед печкой, поэтому после вытаскивания листа мы получаем незакрепленное изображение. Но если ваша бумага печку прошла, должно получиться не хуже. Хотя если делать платы приходится часто, может имеет смысл сделать возможность отключения печки у вашего принтера :). Другой вариант бумаги, тоже работает не хуже – глянцева бумага (завалялась пачка с 80-х годов), только не знаю, продается ли она сейчас.

Этап 4. Полученную распечатку кладем на стол изображением вверх. Готовим полоски скотча шириной сантиметр-два и длиной в зависимости от размеров платы. Накладываем заготовку платы на бумагу подготовленной стороной к изображению и заворачиваем края бумаги, фиксируя бумагу приготовленными полосками скотча. Бумага должны быть слегка натянутой, чтобы плата не могла сместиться внутри получившейся обертки. После этого заворачиваем весь "бутерброд" еще одним листом обычной бумаги (в один слой). Теперь берется обычный утюг, включенный на максимальную температуру (можно было прогреть его заранее :) и ставится на завернутую в бумагу плату со стороны рисунка. Плата прогревается 20-30 сек. под собственной тяжестью утюга,

после чего утюг несколько раз с нажимом проводится по поверхности платы. Для маленьких плат и незакрепленного изображения (см. выше про мою бумагу) достаточно 4-6 раз с не очень сильным нажимом (не всем весом). При сильном нажиме тонер может поползти и соседние дорожки слипнутся, при слабом – не приклеиться.

Этап 5. После остывания снимаем внешнюю бумагу и срезаем бумагу с обратной стороны платы. Затем кидаем плату с прилипшей бумагой в горячую (градусов 40-50, т.е. терпимо горячая на ощупь) воду и ждем, пока бумага не размокнет. Когда это произойдет, бумагу можно будет отделить от платы, а тонер останется, надежно припеченный к плате (пальцем не отскребешь). Пальцем под водой скатываем остатки бумаги. Плата сушится (без дополнительного подогрева, чтобы тонер не начал отходить), после чего вооружаемся лупой и просматриваем дефекты. Можно аккуратно промокнуть плату туалетной бумагой, чтобы ускорить процесс сушки. При правильно проделанных предыдущих шагах наиболее часто встречающийся дефект – не до конца удаленная бумага, что при травлении может привести к замыканию проводников. Бумагу удаляем острым предметом: шилом, иглой, кончиком ножа. При обратной проблеме – отсутствии проводников там, где они должны быть, можно подправить рисунок лаком или несмываемым маркером (нужно заранее испытать маркер чтобы убедиться в его стойкости).

Этап 6. Травим плату в хлорном железе. Раствор лучше подогреть до тех же 40-50 градусов, правда он все равно остывает быстрее, чем травится плата. Может быть раствор уже подсевший. Основная проблема при травлении – плата должна лежать рисунком вниз (чтобы продукты реакции опускались на дно, а не лежали на плате), но при этом нужно обеспечить доступ раствора. Я решаю эту проблему приклеиванием к краям (тот самый припуск) спички, а если плата большая можно просверлить отверстия и вставить в них пластиковые (не металлические!) стойки для материнских плат. Или те же спички. После того, как рисунок полностью протравится, плату вынимают, заклеивают сторону с рисунком скотчем, чтобы избежать дальнейшего подтравливания дорожек, после чего переворачивают и травят фольгу со стороны деталей. Можно травить платы и в вертикальном положении, например в узком стакане, тогда описанных сложностей можно избежать, но труднее обеспечить равномерность травления.

Этап 7. Смываем тонер, например, уайт-спиритом, затем сверлим отверстия, вырезаем плату по требуемому контуру, покрываем канифольным лаком, облуживаем контактные площадки. Дальше монтаж деталей и все остальное, как обычно.

Замечание про двухсторонние платы. Для изготовления такой платы вам потребуется: зашкуренная и обезжиренная двусторонняя заготовка, две распечатанные картинки с изображениями проводников, несколько тонких иголок. Основная задача – совместить изображения обеих сторон. Для этого на обеих сторонах размечают несколько технологических (например, крепежных) отверстий в разных концах платы. Затем прикладываем одно из изображений к плате рисунком наружу, фиксируем его каким-либо образом относительно платы (только не клейте к обратной стороне – на нее еще рисунок переносить!) и керним вышеупомянутые отверстия. Снимаем рисунок, сверлим отверстия в плате и прокалываем их же на обоих рисунках. Теперь вставляем в отверстия на плате иголки и надеваем листы с изображениями сторон на эти иголки, каждый со своей стороны рисунком к плате и фиксируем весь полученный "бутерброд". Затем иголки вынимаем, греем, как обычно, утюгом, только греть уже нужно с обеих сторон (со второй прогреть меньше, т.к. плата уже прогрелась, но проглаживать так же), отмачиваем, травим и т.д. Главное, на что обратить внимание – точно намечать отверстия и не пачкать плату (т.к. обе стороны рабочие, то надо аккуратно брать за нее руками, не клеить на стороны скотч и т.п.).

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

За основу замысла программы взяты такие методы и формы занятий, как мотивация и стимулирование, когда на первых занятиях педагог формирует интерес воспитанников к обучению и самому себе, создавая ситуацию успеха, используя при этом следующие методы и приемы:

- ❖ словесные методы и приемы (беседа; рассказ, дискуссия, использование образцов, указания и пояснения);
- ❖ наглядные методы и приемы (рассматривание образца, демонстрация предметов, наглядных пособий, аудиофильмов, показ приемов работ, анализ работ);
- ❖ практические методы;
- ❖ руководство педагога в ходе занятия, дозированная помощь, самостоятельная работа;
- ❖ методы эмоционального стимулирования;
- ❖ творческие задания;
- ❖ анализ, обобщение, систематизацию полученных знаний и умений;
- ❖ проблемные, поисковые формы;
- ❖ контроль в виде анализа, коррекции, взаимоконтроль, самоконтроль, которые могут быть устными, письменными или выражаться в виде смотра знаний.

Методы занятий характеризуются постепенным смещением акцентов с репродуктивных на продуктивные, с фронтальных на групповые и индивидуальные. Наряду с традиционными формами организации занятий, такими как, дискуссии, экскурсии, познавательные игры, работа с книгой программой предусмотрены и нетрадиционные:

- ❖ конкурсы;
- ❖ соревнования;
- ❖ защита творческих проектов;

В основу всех форм учебных и воспитательных занятий заложены общие характеристики:

- ❖ каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определенные методы организации учебно-педагогической деятельности;

❖ любое занятие носит определенную структуру, т.е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;

❖ построение учебного занятия осуществляется по определенной логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам;

❖ для каждого занятия разработаны методические комплексы, состоящие из: информационного материала и конспектов, дидактического и раздаточного материалов, технологических и инструкционных карт, материалов для контроля и определения результативности занятий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Программное обеспечение кружка робототехники

№	Наименование программного обеспечения	Описание и назначение
1	Пакет программ Microsoft Office	Просмотр электронных книг в формате doc, и проведение расчетов (для Excel).
2	Adobe acrobat reader	Просмотр электронных книг по робототехнике в формате pdf.
3	Djvu reader	Просмотр электронных книг по робототехнике в формате djvu.
4	Altium Designer	Проектирование схем электрических принципиальных и трассировка печатных плат.
5	CATIA	Проектирование элементов робототехнических систем механизмов.
6	Atmel AvrStudio	Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров.
7	Proteus	Моделирование схем электрических принципиальных и трассировка печатных плат.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Перечень сайтов в сети интернет, занимающихся вопросами робототехники и смежными вопросами

<http://www.wowwee.com/>

На сайте в свободной продаже представлены разработки робототехнических систем, таких как Rovio, FlyTech

<http://roboclub.ru/>

Сайт посвящен вопросам создания робототехнических систем

<http://www.membrana.ru>

Сайт посвящен инновационным проектам, в том числе робототехническим

<http://www.segway.com/>

На сайте представлены примеры робототехнических систем

<http://www.takaratomy.co.jp/>

Сайт компании-производителя робота Тому (Япония)

<http://www.fanuc.com/>

Сайт производителя робототехнических систем (Япония)

<http://www.prorobot.ru>

Сайт о робототехнике

<http://insiderobot.blogspot.com>

Сайт о робототехнике

<http://www.roboter.ru>

Международный информационный и коммерческий ресурс по робототехнике и смежным темам. Частные и коммерческие объявления о покупке/продаже роботов.

<http://shop.minibot.ru>

Магазин комплектующих для роботов

<http://www.platan.ru>

Интернет-магазин радиоэлементов

<http://www.terraelectrnica.ru>

Типовые Элементы робототехнических систем

Зубчатые передачи:

а – прямозубая передача (Рис. 1.); б – косозубая коническая передача (Рис. 2.), в – цилиндрическая червячная передача (Рис. 3.), г – передача вращательного движения в поступательное (Рис. 4.), д – планетарная передача (Рис. 5.).



а)

Рис. 1.



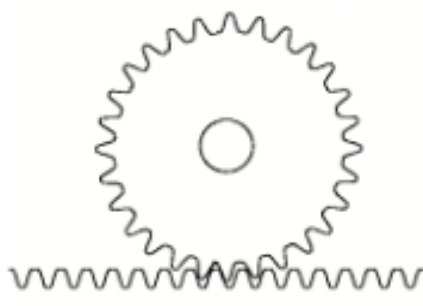
б)

Рис. 2.



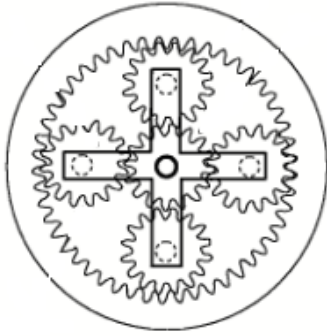
в)

Рис. 3.



г)

Рис. 4.



д)

Рис. 5.

Типовые системы позиционирования для роботов (Рис. 6, 7, 8).

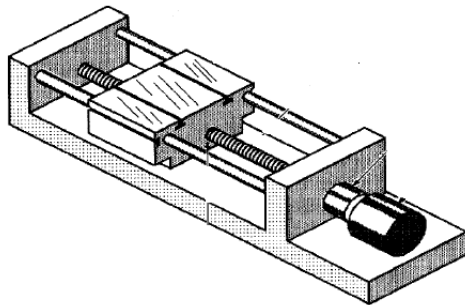


Рис. 6.

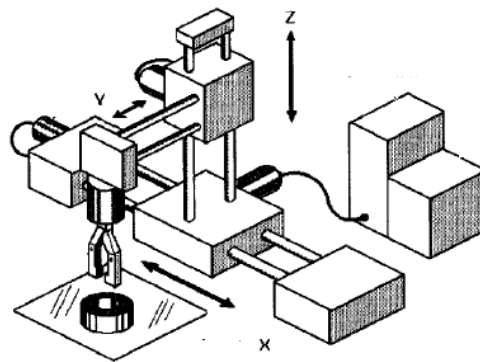


Рис. 7.

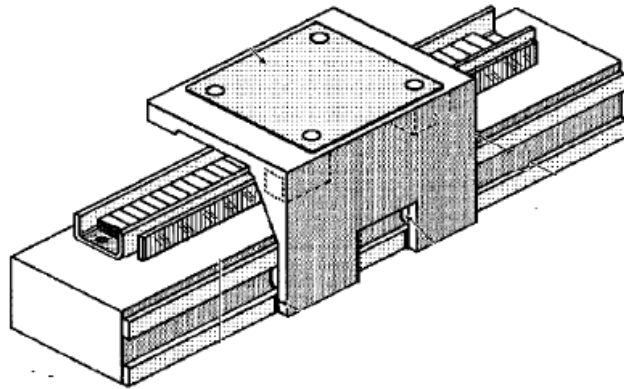


Рис. 8.

Типовая схема подвижного механизма робота (Рис. 9, 10, 11, 12).

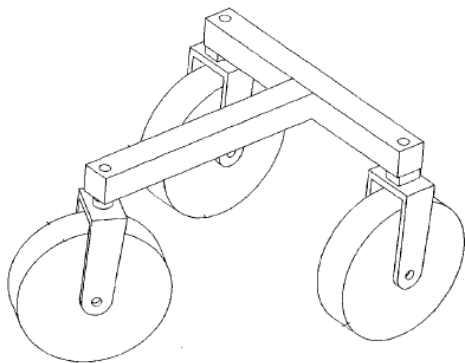


Рис. 9.

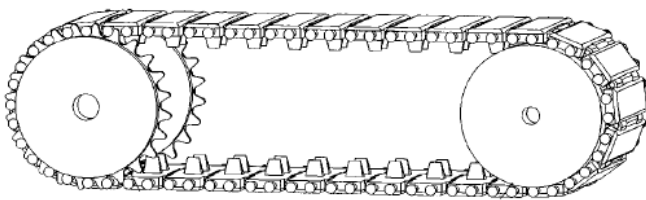


Рис. 10.

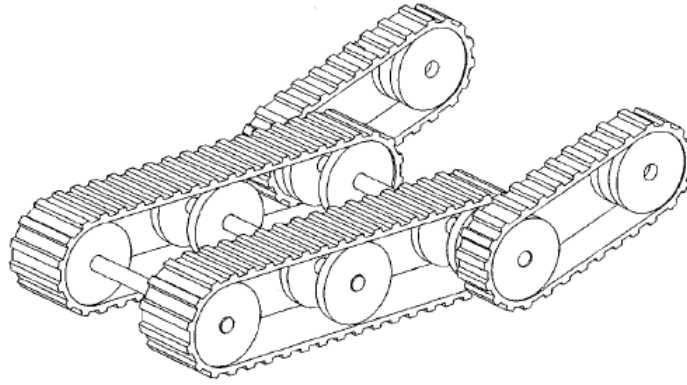


Рис. 11.

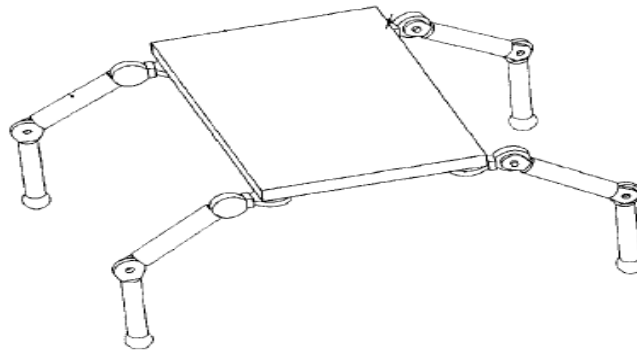


Рис. 12.

Типовые схемы манипуляторов. Манипуляторы с тремя степенями свободы (Рис. 13, 14, 15, 16).

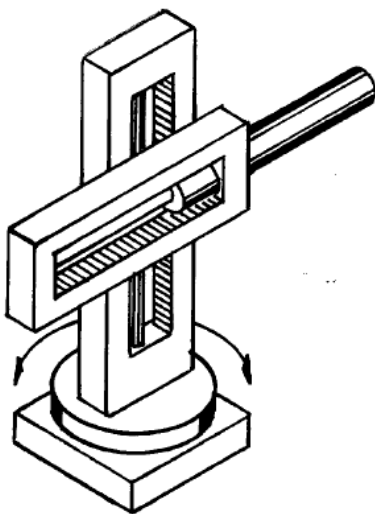


Рис. 13.

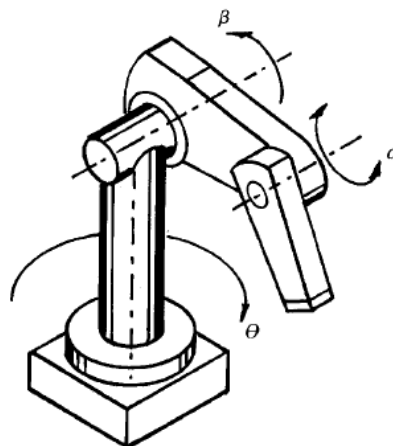


Рис. 14.

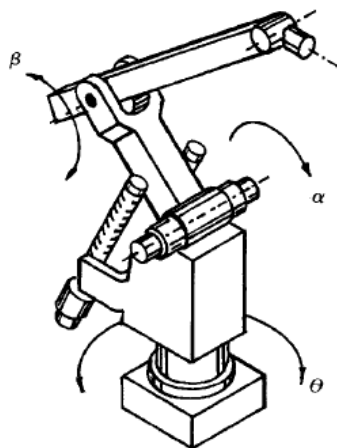


Рис. 15.

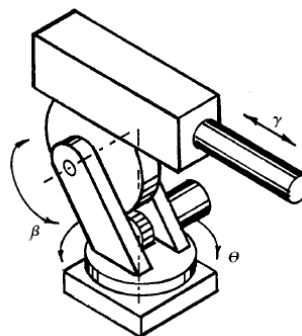


Рис. 16.

Захватные механизмы (Рис. 17, 18, 19).

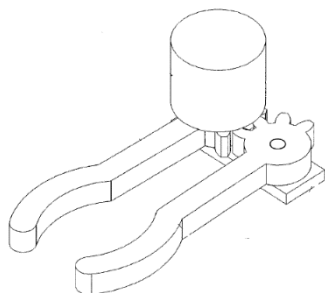


Рис. 17.

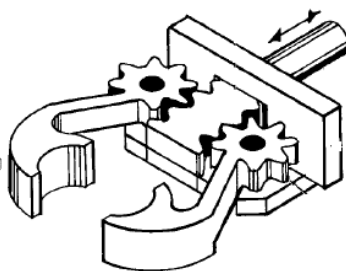


Рис. 18.

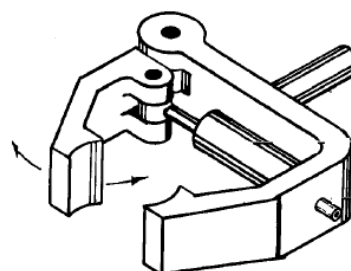


Рис. 19.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Правила техники безопасности

Работы, сопряженные с использованием для питания радиоэлектронных и иных устройств электрической сети напряжением 220 В, особенно если речь идет о бестрансформаторных источниках питания, являются исключительно опасными. В этой связи особое внимание следует уделять строжайшему соблюдению правил техники безопасности.

1. Не следует прикасаться к незащищенным элементам электрической схемы, находящейся под напряжением.

2. Все работы (перепайка, замена элементов, подгибание их выводов) допускается проводить только после снятия с налаживаемого устройства напряжения (и разряда самостоятельно или принудительно конденсаторов, особенно электролитических, повышенной емкости и/или габаритов).

3. Настройка, подстройка элементов схемы, например, регулировка потенциометров допускается только при условии обеспечения надежной изоляции тела человека. Для этого ручки регулирующих элементов, а также инструментов (отверток, пассатижей и т.п.) должны иметь надежную изоляцию. На полу очень рекомендуется постелить диэлектрический коврик (резина).

4. При работе в нестационарных условиях нужно обратить особое внимание на возможность поражения электрическим током через токопроводящий пол или поверхность земли при случайном касании элементов зарядного или иного электронного устройства.

5. Для регулировки элементов схемы следует использовать одну руку, желательно облаченную в диэлектрическую перчатку. Это снизит вероятность одновременного касания обоими руками токонесущих конструкций и элементов.

6. Следует предусмотреть меры оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока: методы отключения его от источника тока, оказания первой помощи.

7. Стоит также заранее предусмотреть порядок ваших действий при возможном возгорании электронного устройства, при иных нештатных ситуациях, например, случайном коротком замыкании, возникновении электрической дуги, взрыве или воспламенении элементов устройства.

8. Не следует оставлять работающую аппаратуру без присмотра.

9. Не допускается подача напряжения переменного тока или противоположной полярности на электролитические конденсаторы: они могут взорваться.

10. При работе с аккумуляторами, батареями гальванических элементов стоит помнить о том, что при определенных условиях, например, протекании повышенного тока, эти устройства могут заметно нагреваться, выделять токсичные газы, а иногда и взрываться.

Әдебиеттер тізімі:

1. Forrest M. Mimms III. Engineer's Mini - Notebook Technology publishing, Eagle Rock. Virginia., 1986.-165p.
2. <http://technica-m.ru/>
3. <http://www.denvo.ru/hardware/laser-iron-pcb.html>
4. Paul E. Sandin. Mechanisms and mechanical devices. McGraw - Hill, 2003 - 337p.
5. Алексеев А. П. и др. Робототехника. – М.: Просвещение, 1993.
6. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил.
7. Волков И. П. Учим творчеству. – М.: Педагогика, 1988.
8. Заир - Бек Е. С. Педагогические технологии в образовательном процессе. Методические материалы. – СПб., 1995.
9. Калашников С. Н. и др. Зубчатые колеса и их изготовление. – М.: Машиностроение, 1983.- 263 с., ил.
10. Маркова А. К. Психология труда учителя. – М.: Просвещение, 1993.
11. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения. – М.: Просвещение, 1991. – 200 с.
12. П. Хоровиц, У. Хилл – Искусство схемотехники. Изд. 5-е перераб. М.: Мир, 1998.- 704 с., ил.
13. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике/ М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс. 2007. – 544 с.: ил.
14. Фломберг Э. М. Конструкции на элементах цифровой техники. – М.: Радио и связь, 1991.
15. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ./ Ред. М.Б. Игнатъев.- Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд - е, 1979. – 300 с.: ил.
16. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. — 349 с. — (Информатика: неограниченные возможности и возможные ограничения). — ISBN 5-02-013159-8.
17. Боголюбов А. Н. Математики. Механики. Биографический справочник. — Киев: Наукова думка, 1983. — 639 с.
18. Вукобратович М. Шагающие роботы и антропоморфные механизмы. — М.: Мир, 1976. — 541 с.
19. Попов Е. П., Верещагин А. Ф., Зенкевич С. Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. — М.: Наука, 1978. — 400 с.
20. Медведев В. С., Лесков А. Г., Ющенко А. С. Системы управления манипуляционных роботов. — М.: Наука, 1978. — 416 с.
21. Охоцимский Д. Е., Голубев Ю. Ф. Механика и управление движением автоматического шагающего аппарата. — М.: Наука, 1984. — 310 с.

22. Козлов В. В., Макарычев В. П., Тимофеев А. В., Юревич Е. И. Динамика управления роботами. — М.: Наука, 1984. — 336 с.

23. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника / Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — 624 с. — ISBN 5-03-000805-5.

24. Попов Е. П., Письменный Г. В. Основы робототехники: Введение в специальность. — М.: Высшая школа, 1990. — 224 с. — ISBN 5-06-001644-7.

25. Шахинпур, М. Курс робототехники / Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 527 с. — ISBN 5-03-001375-X.

26. Hirose S. Biologically Inspired Robots: Snake-Like Locomotors and Manipulators. — Oxford: Oxford University Press, 1993. — 240 p.

27. Охоцимский Д. Е., Мартыненко Ю. Г. Новые задачи динамики и управления движением мобильных колёсных роботов // *Успехи механики*. — 2003. — Т. 2. — №1. — С. 3—47.

28. Зенкевич С. Л., Ющенко А. С. Основы управления манипуляционными роботами. 2-е изд. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 480 с. — ISBN 5-7038-2567-9.

29. Тягунов О. А. Математические модели и алгоритмы управления промышленных транспортных роботов // *Информационно-измерительные и управляющие системы*. — 2007. — Т. 5. — №5. — С. 63—69.

Сілтемелер:

ROBOManiac.com.ua — Робототехника жаңалықтары

[Microsoft Robotics Studio](#) — Барлығы үшін робототехника

TehPlaneta.ru — Робототехника жаңалықтары

[Зерттеушілер роботтарға Linux-сүлгілерінің қаптауды үйретті.](#)

Ссылки

ROBOManiac.com.ua — Новости робототехники

[Microsoft Robotics Studio](#) — робототехника для всех

TehPlaneta.ru — Новости робототехники

[Исследователи научили Linux-робота складывать полотенца](#)